

GUIDE DE L'ENVELOPPE DU BÂTIMENT

Edition
2024

LAINES MINÉRALES DE ROCHE
LAINES MINÉRALES DE VERRE

Nos solutions pour l'enveloppe du bâtiment



Résistance
mécanique



Performance
thermique



Protection
feu



Résistance
à l'eau



Performance
acoustique



Durable

SOMMAIRE GÉNÉRAL

LES 7 BONNES RAISONS DE CHOISIR KNAUF INSULATION

Présentation du groupe Knauf Insulation	06
Les avantages de la laine minérale de roche	08
Présentation du process de fabrication	10
La stratégie développement durable FOR A BETTER WORLD	12
Les certifications de nos laines minérales de roche	14
Une offre adaptée à l'enveloppe des bâtiments	16
Présentation de l'offre de services	18

LES FONDAMENTAUX

La performance thermique.....	22
La performance acoustique.....	28
Le confort d'été / confort d'hiver.....	36
La sécurité incendie en France	42

LA RÉGLEMENTATION

RE 2020	52
RT Neuf et Réno	54
Décret tertiaire	56
Sécurité incendie	58
Loi climat et résilience	64

LES SERVICES KI

Ecole de l'Isolation™	128
KI PAL	130
KI Impact	131
Youtube	132
Batichiffrage	134
CCTP / Notices de pose	135
Calculateurs (Up roofing + ETICS) ...	136
Showroom virtuel	138

NOTRE OFFRE DE SERVICES 2024

Charte laine minérale de roche	140
Charte laine minérale de verre	142



Téléchargez à tout moment l'édition digitale de ce guide sur www.knaufinsulation.fr



LES SOLUTIONS KNAUF INSULATION

SYNOPTIQUE D'ENTRÉE	68	1. ETICS	Fiches produits	106
			Mise en œuvre	112
TOITURE-TERRASSE		2. BARDAGE VENTILÉ	Fiches produits	114
Guide de choix	72		Mise en œuvre	120
Valeurs Up	74	3. BARDAGE MÉTALLIQUE	Fiches produits	122
Valeurs acoustiques	75		Mise en œuvre	123
Synthèse photovoltaïque	78			
Fiches produits	80			
Mise en œuvre	94			
ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTÉRIEUR				
Guide de choix	100			
Valeurs Up	102			
Valeurs acoustiques	102			

SIGNE INTÉRIEUR DE PERFORMANCE

LA LAINE MINÉRALE DE VERRE AVEC LIANT
À BASE VÉGÉTALE ECOSE®TECHNOLOGY



PERFORMANCE THERMIQUE

Fort pouvoir isolant en hiver comme en été



PROTECTION FEU

La laine minérale de verre non surfacée (nue) est incombustible



PERFORMANCE ACOUSTIQUE

Réduction ou absorption des sons grâce à sa structure élastique



RÉSISTANCE À L'EAU

La laine minérale de verre est non hydrophile



SAINES

ECOSE®Technology : ne dégrade pas la qualité de l'air intérieur



DURABLE

Matériau recyclable utilisant jusqu'à 80% de verre recyclé



SIGNE EXTÉRIEUR DE PERFORMANCE

LA NOUVELLE LAINE MINÉRALE DE ROCHE HAUTE
PERFORMANCE MADE IN FRANCE



RÉSISTANCE MÉCANIQUE

Excellente tenue mécanique et rigidité



PERFORMANCE THERMIQUE

Bon pouvoir isolant en hiver comme en été



PROTECTION FEU

Température de fusion élevée d'environ 1 400°C et incombustible



RÉSISTANCE À L'EAU

La laine minérale de roche est un matériau non hydrophile



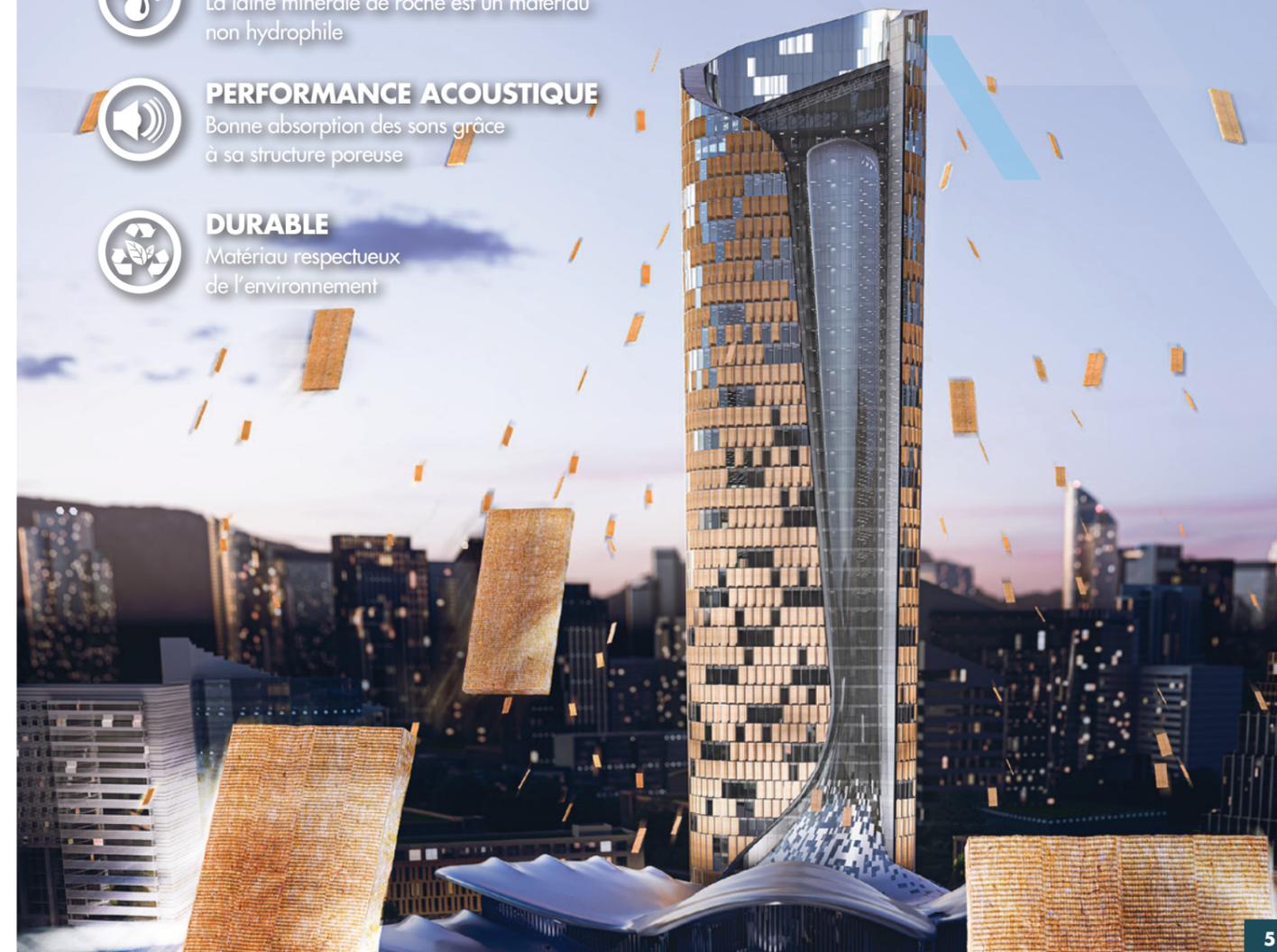
PERFORMANCE ACOUSTIQUE

Bonne absorption des sons grâce à sa structure poreuse



DURABLE

Matériau respectueux de l'environnement



RAISON

1

KNAUF INSULATION, UN DES LEADERS MONDIAUX DE L'ISOLATION

Avec plus de 40 ans d'expérience dans l'industrie de l'isolation, **Knauf Insulation** est une filiale du groupe international, Knauf, fabricant de matériaux et systèmes de construction depuis plus de 90 ans.

Knauf Insulation fabrique et commercialise **des solutions et des systèmes d'isolation** pour répondre aux problématiques : **thermiques, acoustiques, protection au feu, santé, confort et environnementales.**

Notre mission est d'**adopter** une autre approche des sujets conventionnels en **créant** des systèmes innovants pour l'isolation qui façonneront les constructions et modes de vie de demain, avec la préoccupation centrale de **protéger** les personnes qui les conçoivent, qui les utilisent ainsi que notre planète.

KNAUF INSULATION EN QUELQUES CHIFFRES



2,5 Milliards €
de CA en 2022



6 000 employés
dans 40 pays



29 sites de production
dans 15 pays

KNAUF

**KNAUF INSULATION
FILIALE DU GROUPE KNAUF**

Créé en 1932, Knauf est un producteur **familial** et **international** de matériaux et de systèmes de construction.

Knauf est reconnu comme étant l'un des **leaders mondiaux** dans la construction sèche et de plaques de plâtre, dans la fabrication et la commercialisation de matériaux d'isolation ainsi que dans l'injection de pièces moulées.



12,5 Milliards €
de CA en 2021



40 000 employés
dans le monde



300 sites de production
dans plus de 90 pays



Scannez ce QR code pour plus d'informations à retrouver sur notre site internet : www.knaufinsulation.fr



NOS USINES DE FABRICATION

Pour répondre aux besoins de nos clients sur l'ensemble du marché et proposer des produits au plus près des chantiers, **Knauf Insulation** dispose de **3 sites de fabrication**.

Des usines exemplaires et certifiées : **ISO 14001** (management environnemental), **ISO 50001** (management de l'énergie), **ISO 45001** (gestion environnementale) et **9001** (management de la qualité).



Lannemexan pour la **laine minérale de verre** et la **laine minérale de verre à souffler**.
Production annuelle : **93 000 T**



Illange pour la **laine minérale de roche**.
Production annuelle : **100 000 T**



Visé pour la **laine minérale de verre** et **laine minérale de verre à souffler**.
Production annuelle : **120 000 T**

RAISON

2

LA LAINE MINÉRALE DE ROCHE, LE CHOIX DE L'ISOLATION PERFORMANTE ET DURABLE

LA LAINE MINÉRALE DE ROCHE C'EST :

- ✓ 50 ans de durée de vie moyenne
- ✓ un produit 100% recyclable
- ✓ un bilan carbone exemplaire
- ✓ une isolation thermique performante de l'enveloppe permettant une réduction de près de 50% des dépenses énergétiques.



6 AVANTAGES DÉTERMINANTS



RÉSISTANCE MÉCANIQUE

De part la construction de ses fibres, la laine minérale de roche possède d'excellentes propriétés mécaniques. Elle conserve l'ensemble de ses performances et sa stabilité pendant une période de 50 ans minimum.



PROTECTION FEU

De part sa température de fusion élevée d'environ 1 400°C, la laine minérale de roche permet de répondre aux besoins de protection passive des incendies. La roche étant un matériau incombustible, elle permet d'obtenir le meilleur classement de réaction au feu : Euroclasse A1. La Laine minérale de roche évite ainsi l'alimentation et la propagation du feu.



PERFORMANCE ACOUSTIQUE

Les performances en affaiblissement acoustique et en absorption sonore de la laine minérale de roche permet d'améliorer considérablement l'acoustique d'une pièce ou d'une paroi. Elle garantit donc un confort acoustique pour tous les types de bâtiments.



PERFORMANCE THERMIQUE

La laine minérale de roche permet de réduire la consommation d'énergie et les émissions de CO₂ des bâtiments. En réduisant les flux d'air et de chaleur, elle permet de bénéficier d'une température homogène quelque soit l'environnement extérieur.



RÉSISTANCE À L'EAU

La laine minérale de roche est un matériau non hydrophile. Elle n'absorbe ni eau ni humidité. Une fois mouillée, elle séchera naturellement et recouvrera l'ensemble de ses caractéristiques thermiques et mécaniques.



DURABLE

La laine minérale de roche est fabriquée à partir de matériaux respectueux de l'environnement comme le basalte, matière première abondante. La laine minérale de roche est 100% recyclable car la totalité des reliquats de fabrication sont réinjectés dans le processus de fabrication réduisant ainsi les déchets liés à sa fabrication.

RAISON

3

PROCESSUS DE FABRICATION DE LA LAINE MINÉRALE DE ROCHE

LA PRODUCTION EN 7 ÉTAPES



ÉTAPE 1 : Les **matières premières** sont transportées par convoyeur jusqu'au **cubilot**.

ÉTAPE 2 : Elles entrent **en fusion** dans le cubilot chauffé à **1400° C**.

ÉTAPE 3 : La matière est projetée sur des rotors tournant (**spinners**) à grande vitesse, créant ainsi des fibres. **Un liant est ensuite pulvérisé** pour les agglomérer entre elles.

ÉTAPE 4 : Le pendule permet de constituer un **matelas de fibres** en superposant plusieurs couches de fibres de laine minérale de roche. Les rouleaux viennent ensuite comprimer la laine pour lui donner la bonne épaisseur.

ÉTAPE 5 : Le matelas entre dans le **four de polymérisation**. De l'air chaud vient polymériser le liant. Cette étape donne la bonne consistance finale à la laine minérale de roche.

ÉTAPE 6 : Le matelas de laine minérale de roche est **découpé aux dimensions** pour former des panneaux de plusieurs tailles. Ils sont **emballés** en vue de leur expédition.

ÉTAPE A : Les panneaux sont dirigés vers la ligne secondaire dédiée aux produits ETICS

ÉTAPE B : La cabine de spray permet d'appliquer une pré impression à base de silicate en surface et en sous face des panneaux

ÉTAPE C : Les panneaux passent dans le four secondaire afin de sécher la couche de silicate avant la mise en conditionnement des produits.

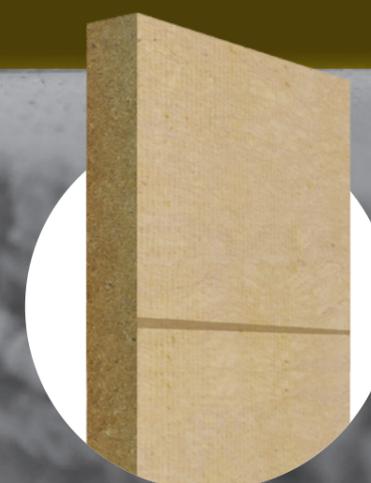
ÉTAPE D : Contrôle de l'état de surface (homogénéité du coating de surface) par caméra laser

ÉTAPE E : Retour sur la ligne de conditionnement principale

ÉTAPE 7 : Le chargement est effectué depuis la **zone de stockage**.

EN SAVOIR PLUS

Avec une durée de vie moyenne de l'ordre de 50 ans, la laine minérale de roche permet d'économiser beaucoup plus de carbone que la quantité émise lors de sa production.



RAISON

4

FOR A BETTER WORLD : L'ENGAGEMENT DE KNAUF INSULATION EN FAVEUR DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Chez Knauf Insulation, nous travaillons en faveur du **développement durable** depuis **plus de dix ans**.

Tous nos produits permettent d'**économiser de l'énergie**, de **réduire les émissions de CO₂** et contribuent à **réduire l'impact environnemental** des bâtiments.

Notre stratégie de développement durable repose sur **quatre piliers** pour un **avenir durable**. Pour chacun de ces piliers, des engagements ont été pris à l'horizon 2025.

4 PILIERS POUR UN ENGAGEMENT DURABLE



L'HUMAIN AVANT TOUT



Réduire notre **taux d'incidents** de **55%**

100% Créer une communauté d'**ambassadeurs** tournée vers un **projet commun et juste**



DESTINATION ZÉRO CARBONE



Réduire le CO₂ incorporé dans nos produits de **15%**

Réduire notre **empreinte Carbone** d'au moins **25%**



SOUTENIR UNE ÉCONOMIE CIRCULAIRE



0 déchet envoyé en décharge

25% Réduire nos **emballages plastiques**

35% Collecte de nos **palettes**

Recyclage de nos **plastiques** **25%** à **55%**

25% Récupération des **déchets chantiers**



CONSTRUIRE DURABLE

Continuer à **innover** et à **créer** de nouvelles **solutions écologiques**



100% de nos produits auront une **FDES**

RESULATION : Knauf Insulation investit plus de 15 millions € et accélère le recyclage de la laine minérale de verre !

Soucieux de réduire notre **impact environnemental** et de **diminuer de manière significative nos déchets**, nous avons intensifié le recyclage de nos laines minérales de verre dédiées à l'isolation thermique de l'enveloppe des bâtiments grâce à un **nouveau processus de récupération et de recyclage**. Cela se traduit par l'installation d'une unité de recyclage de laine minérale de verre sur notre site de Visé en Belgique.

Cet investissement s'inscrit dans le cadre de notre stratégie de **développement durable For a Better World** visant à contribuer notamment à l'établissement d'une économie circulaire.

OBJECTIF : Rendre le secteur de la construction plus écologique et plus durable grâce à la



RÉINTÉGRATION de la matière dans le circuit contribuant à sa valorisation



RÉDUCTION de la consommation des matières premières



DIMINUTION des déchets issus des chantiers



LE SAVIEZ-VOUS ?



CERTIFICATION ECOVADIS

Nous avons obtenu la certification EcoVadis avec la médaille d'argent, une reconnaissance qui atteste de notre engagement continu en matière de Responsabilité Sociétale des Entreprises (RSE).

La certification EcoVadis est un système d'évaluation et de notation de la performance en matière de RSE. Cette évaluation mesure la performance de l'entreprise en matière de développement durable en évaluant ses politiques, ses actions et ses résultats.

Elle repose sur quatre piliers fondamentaux :



ENVIRONNEMENT



SOCIAL & DROITS DE L'HOMME



ÉTHIQUE



ACHATS RESPONSABLES

RAISON

5

DES SOLUTIONS D'ISOLATION PERFORMANTES ET CERTIFIÉES

CERTIFIED

LA QUALITÉ, UNE EXIGENCE PERMANENTE

Compétitivité, innovation, qualité du service et des produits... telles sont les **valeurs fondamentales** sur lesquelles nous nous engageons. Knauf Insulation met tout en oeuvre pour permettre à ses produits d'atteindre **le plus haut niveau d'attestation** en matière de performance. Les produits sont certifiés par des **organismes extérieurs indépendants** de la construction.

KNAUF INSULATION VOUS ACCOMPAGNE POUR UNE CONSTRUCTION DURABLE

Face au développement de plus en plus important du secteur de la construction et du BTP, les nouvelles constructions nécessitent toujours plus de **certifications environnementales**.

Les certifications environnementales des bâtiments sont des **démarches volontaires** qui permettent d'évaluer, selon différents référentiels, l'**impact environnemental** d'un projet de construction ou de réhabilitation.

La certification environnementale la plus répandue en France est la démarche HQE®. Mais il existe d'autres certifications comme BREEAM® international (d'origine anglaise) et LEED® international (d'origine américaine).

DES CERTIFICATIONS ET PROCÈS VERBAUX ATTESTANT DE LA QUALITÉ DES PRODUITS KNAUF INSULATION



PROCÈS VERBAUX
attestant des performances feu, mécanique et acoustique.



DOCUMENT TECHNIQUE D'APPLICATION

attestant des procédés innovants du bâtiment.



APPRÉCIATION TECHNIQUE D'EXPÉRIMENTATION



ACERMI
certifiant les performances thermiques.



EUCEB
attestant de l'exonération de classement cancérogène.



FICHE DE DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE (FDES)

évaluant les impacts environnementaux et sanitaires de nos produits.



MARQUAGE CE

selon le Règlement Produits de Construction établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE du Conseil.



DÉCLARATIONS DE PERFORMANCES

attestant de la conformité des produits par rapport à la norme européenne EN 13162.

TABLEAU COMPARATIF DES CERTIFICATIONS LEED, BREEAM ET HQE

HQE BÂTIMENT DURABLE Haute Qualité Environnementale (HQE)	BREEAM Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology (BREEAM)	LEED Leadership In Energy and Environmental Design (LEED)
Critères et Cibles		
Eco-construction : Relation bâtiment et environnement, matériaux, chantier à faible impact	Eco-construction : Management Matériaux Transport Paysage et Ecologie	Eco-construction : Management Matériaux et Ressources Transport et localisation Durabilité du site Priorités régionales
Eco-gestion : Énergie, eau, déchets, maintenance	Eco-gestion : Énergie Eau Déchets	Eco-gestion : Énergie et rejets atmosphériques Gestion de l'eau
Confort : Hygrothermique, acoustique, visuel, olfactif	Confort : Innovation	Confort : Innovation
Santé : Qualité sanitaire des espaces, de l'eau et de l'air	Santé : Pollution Santé et bien être	Santé : Qualité environnementale de l'environnement intérieur

RAISON

6

UNE SOLUTION POUR CHAQUE APPLICATION



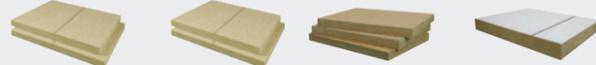
1. Isolation des murs extérieurs sous enduit

- ✓ FKD-MAX C2
- ✓ FKD-U RS C2
- ✓ SmartWall Fireguard



2. Toitures terrasses

- ✓ SmartRoof B
- ✓ SmartRoof C
- ✓ DDP RT et RT LJ
- ✓ SmartRoof All-Fix B



3. Murs extérieurs sous bardage ventilé

- ✓ SmartFaçade BR
- ✓ SmartFaçade BP



4. Murs extérieurs sous bardage métallique

- ✓ Indupan O32
- ✓ TM 100
- ✓ TM 415



BON À SAVOIR

Knauf Insulation propose également toute une gamme de produits isolants en **laine minérale de verre** (isolation des combles perdus, combles aménagés, cloisons, murs intérieurs et sous face de planchers bas...).

Pour en savoir plus, découvrez notre **Guide de l'isolation** sur www.knaufinsulation.fr



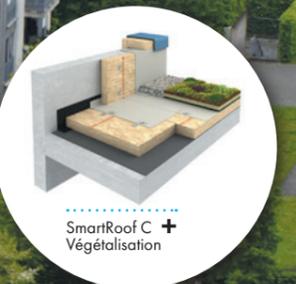
VOUS SOUHAITEZ FAIRE DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE TOUT EN VOUS PROTÉGEANT DU CHAUD ET DU FROID ?

EN FAÇADE ETICS



FKD-MAX C2 +
Enduit de finition

EN TOITURE TERRASSE



SmartRoof C +
Végétalisation



SmartRoof C +
Panneaux photovoltaïques



PENSEZ À ISOLER L'ENVELOPPE DE VOTRE BÂTIMENT.

Grâce à Knauf Insulation, découvrez les meilleures performances de la **laine minérale de roche**.



PROTECTION FEU
(A1 - incombustible)



ACOUSTIQUE
(affaiblissement des bruits extérieurs)



DURABILITÉ
(100% recyclable)



MÉCANIQUE
(résistance en compression et stabilité dimensionnelle)



THERMIQUE
(confort d'été/confort d'hiver)



EAU
(matériau non hydrophile)



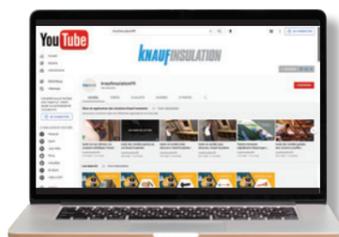
www.knaufinsulation.fr

RAISON

7

UNE PALETTE DE SERVICES PERMETTANT DE VOUS GUIDER

NOTRE CHAÎNE YOUTUBE



Une chaîne consacrée entièrement à **nos produits, nouveautés et leur mise en oeuvre.**

Accessible depuis vos ordinateurs, tablettes et smartphones.
knaufinsulation.fr



NOS NOTICES DE POSE



Téléchargez nos **notices de pose** sur notre site internet :
www.knaufinsulation.fr

NOTRE ÉCOLE DE L'ISOLATION™



Des installations modernes pour **vous former aux nombreuses solutions proposées par Knauf Insulation** tout en étant encadré par des professionnels.



Retrouvez toutes les infos sur notre site internet
www.knaufinsulation.fr

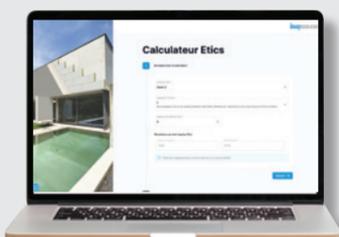
NOTRE PLATEFORME BATICHIFFRAGE



Un outil dédié aux **chiffrages de vos projets.**

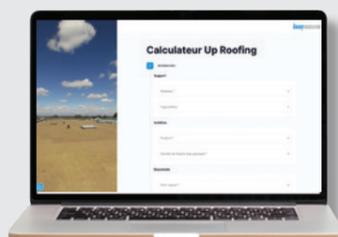
Rendez-vous sur
www.knaufinsulation.fr

NOTRE CALCULATEUR ETICS



En **accès libre** sur notre site internet, notre **calculateur dédié à l'Etics** vous permet d'**estimer le nombre de fixations mécaniques** nécessaire à votre projet.
www.knaufinsulation.fr

NOTRE CALCULATEUR ROOFING



En **accès libre** sur notre **calculateur** vous permet d'**estimer la valeur Up** de votre toiture.
www.knaufinsulation.fr

SHOWROOM ET VILLE INTERACTIVE



Découvrez l'univers et **les solutions Knauf Insulation en immersion 360°.**

www.ki-expo.fr

NOTRE COLLECTE DE PALETTES



Découvrez notre outil KI PAL pour **collecter nos palettes usagées et les recycler.**

Pour plus d'infos :
www.knaufinsulation.fr



NOS FORMATIONS KI LEARNING



Une plateforme spécialement conçue pour **vous former à distance** selon les thèmes souhaités.

Pour en savoir plus et découvrir notre catalogue :
www.knaufinsulation.fr



NOS FICHES CCTP



Téléchargez nos **extraits CCTP** pour vos prescriptions.

Disponibles sur notre site internet
www.knaufinsulation.fr

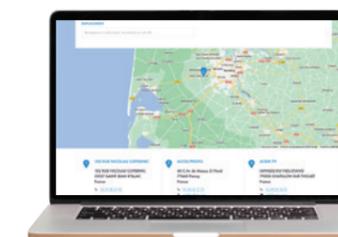
KINNOVATION



Une nouvelle plateforme intuitive pour faire connaître **vos idées** : produits, services, accessoires et supports de communication.

Disponible sur notre site internet
www.knaufinsulation.fr

OÙ NOUS TROUVER



Identifiez vos **interlocuteurs** pour accéder à nos produits/solutions
www.knaufinsulation.fr



LAINE MINÉRALE DE ROCHE L'ESSENTIEL

Sommaire

Performance thermique.....	22
Performance acoustique	28
Confort d'été / confort d'hiver	36
La sécurité incendie en France.....	42





PERFORMANCE THERMIQUE DES PAROIS

Qu'est-ce qu'une résistance thermique ?.....	25
Comment calculer la résistance thermique d'une paroi ?	25
Les résistances thermiques superficielles	26
Le coefficient de transmission d'une paroi U_p	26
Coefficient de transmission thermique d'une paroi homogène U_c	27

LES FONDAMENTAUX

SITUATION EN FRANCE



43 %

des Français ont froid dans leur maison en hiver
Opinion way novembre 2018

RÉSIDENTIEL



7,4 millions

de passoires thermiques sont dénombrées en France

NON RÉSIDENTIEL



51 millions

de m² de bâtiments de l'état sont énergivores avec une étiquette E/F/G

LOGEMENTS SOCIAUX



4,5 millions

de logements sociaux sont à rénover

QU'EST CE QU'UNE RÉSISTANCE THERMIQUE ?

La résistance thermique d'un matériau est sa capacité à freiner le flux de chaleur qui le traverse. Elle est notée « R », son unité est m².K/W.

Pour les matériaux homogènes, la résistance thermique est calculée comme suit :

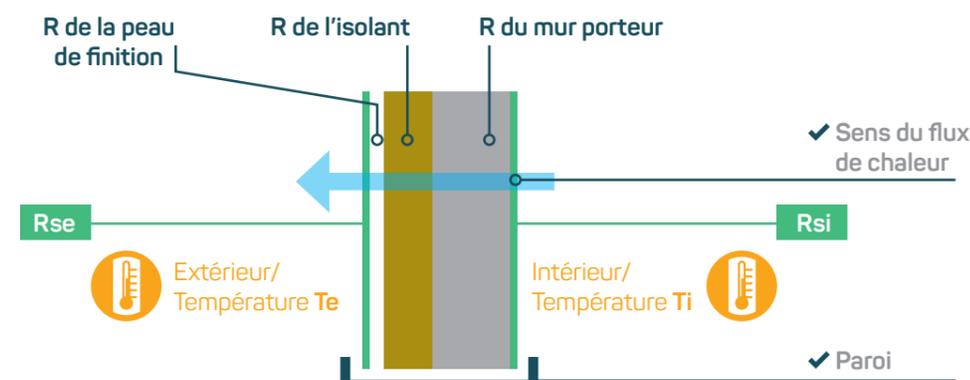
$$R = e / \lambda$$

- e : épaisseur du matériau en m
- λ : conductivité du matériau en W/m.K
- R : résistance thermique en m².K/W

Plus la résistance thermique R d'un matériau est élevée, plus le matériau est isolant.

COMMENT CALCULER LA RÉSISTANCE THERMIQUE D'UNE PAROI ?

Pour calculer la résistance thermique d'une paroi homogène R_{paroi}, c'est-à-dire sans ponts thermiques, il faut tout simplement **additionner les résistances thermiques R de chaque matériau** constituant la paroi, et **ajouter les résistances thermiques superficielles** correspondantes (R_{si} + R_{se}).



$$R_{se} + R_{si} + \sum (R_{\text{peau de finition}} + R_{\text{isolant}} + R_{\text{mur porteur}}) = R_{\text{paroi}}$$

LES RÉSISTANCES THERMIQUES SUPERFICIELLES

La résistance superficielle d'une paroi caractérise la part des **échanges thermiques qui se réalisent à la surface des parois** par convection et rayonnement. Elle dépend du sens du flux de chaleur et de l'orientation de la paroi.

R_{si} = pour les échanges sur la surface de paroi interne

R_{se} = pour les échanges sur la surface de paroi externe

Elle s'exprime en **m².K/W**.

LES RÉSISTANCES THERMIQUES SUPERFICIELLES R_{SI} + R_{SE} SONT COMMUNIQUÉES DANS LE TABLEAU SUIVANT

		Paroi donnant sur l'extérieur (m ² .K/W)			Paroi donnant sur un local non chauffé (m ² .K/W)		
		R _{si}	R _{se}	Σ R _s	R _{si}	R _{se}	Σ R _s
Paroi verticale		0,13	0,04	0,17	0,13	0,13	0,26
Paroi horizontale (flux ascendant)		0,10	0,04	0,14	0,10	0,10	0,20
Paroi horizontale (flux descendant)		0,17	0,04	0,21	0,17	0,17	0,34

LE COEFFICIENT DE TRANSMISSION THERMIQUE D'UNE PAROI U_p

Le coefficient de transmission thermique U_p d'une paroi exprime la **quantité de chaleur traversant 1 m² de paroi homogène** avec un différentiel de 1° C de chaque côté de la paroi. Il caractérise l'ensemble des déperditions thermiques des parois isolées. **Il est noté « U_p », son unité est le W/m².K.**

LES 3 ÉTAPES POUR CALCULER LE COEFFICIENT DE TRANSMISSION THERMIQUE U_P D'UNE PAROI

1 Résistance thermique
R

Je calcule la **résistance thermique de chaque matériau** constituant la paroi.

2 Résistance thermique de la paroi
R_{paroi}

Je calcule la **résistance thermique de la paroi** en considérant qu'elle est homogène (sans ponts thermiques).

3 Coefficient de transmission thermique
U_p

Je calcule le **coefficient de transmission thermique de la paroi** intégrant les ponts thermiques.

Le coefficient de transmission thermique d'une paroi U_p se calcule en additionnant :

- Le **coefficient de transmission thermique d'une paroi homogène U_c** (c'est-à-dire sans ponts thermiques)

- La **somme des ponts thermiques intégrés**, qu'ils soient ponctuels et/ou linéiques, rapportés à l'aire de la surface

Le coefficient de transmission thermique d'une paroi U_p se calcule par la formule suivante :

$$U_p = U_c + \frac{\sum \text{ponts thermiques ponctuels} + \sum \text{ponts thermiques linéiques}}{\text{Aire de la paroi}}$$

COEFFICIENT DE TRANSMISSION THERMIQUE D'UNE PAROI HOMOGÈNE U_c

Le coefficient de transmission thermique d'une paroi homogène U_c correspond à l'**inverse de la résistance thermique de la paroi** (en prenant en compte les résistances superficielles).

$$U_c = 1 / R_{\text{paroi}}$$

U_c : coefficient de transmission thermique d'une paroi homogène en W/m².K
R_{paroi} : résistance thermique de la paroi en m².K/W

Les ponts thermiques intégrés ponctuels correspondent par exemple aux fixations mécaniques. Ils sont notés **Khi** (χ) et s'expriment en W/m.K.

Les ponts thermiques intégrés linéiques correspondent par exemple aux rails métalliques des ossatures. Ils sont notés **Psi** (ψ) et s'expriment aussi en W/m.K.

PERFORMANCE ACOUSTIQUE : PARAMÈTRE ESSENTIEL DE L'ISOLATION

Qu'est-ce que le son ?	31
Qu'est-ce que le bruit ?	32
Comment se transmet le bruit à travers une paroi ?	33
Comment faire face aux nuisances sonores ?	33
Vocabulaire utilisé en isolation acoustique	34
Vocabulaire utilisé pour l'absorption acoustique	35

LES FONDAMENTAUX



SOCIÉTÉ



89 %

des Français considèrent que le bruit illustre un véritable enjeu de société

Source : Enquête INA 2016

SANTÉ



94 %

des Français pensent que le bruit a des effets directs sur la santé

Source : INA 2016

LOGEMENT



87 %

des Français considèrent que le bruit est rédhibitoire à la définition de leur logement idéal

Source : ADEME

EXPOSITION



9 sur 10

nombre de personnes exposées quotidiennement à un bruit excessif

ÉVOLUTION



2 sur 3

nombre de personnes se sentant plus exposées au bruit qu'auparavant

Source : INA 2016

CONSÉQUENCE



587 000

Nombre d'années de vie en bonne santé perdues en Europe pour cause de gêne par le bruit

Source : ONS, 2001

QU'EST-CE QUE LE SON ?

Le son est une **sensation auditive** produite par une **variation de la pression de l'air**. L'origine de cette variation est la **vibration d'un corps** qui agite les molécules environnantes.

Pour qu'un son existe, il faut :

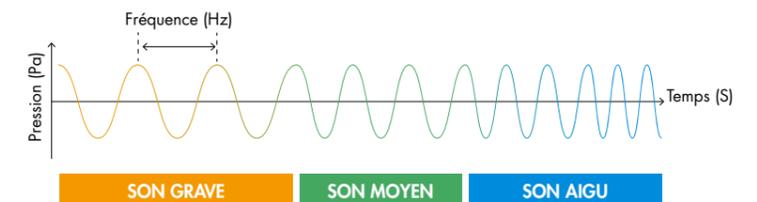


La vibration de la source provoque une variation de la pression de l'air. Elle se **propage dans un milieu** (solide, liquide ou gazeux) jusqu'à atteindre un récepteur qui analysera l'information. Cette variation de pression est appelée **pression acoustique**.

LES CARACTÉRISTIQUES D'UN SON

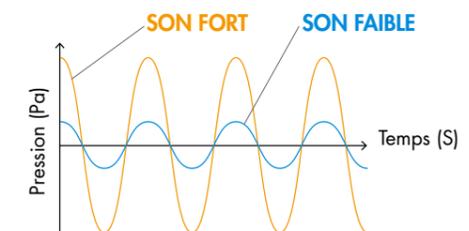
SA FRÉQUENCE :

C'est le nombre de variations de la pression de l'air par seconde. Elle s'exprime en Hertz (Hz) et permet de définir la hauteur du son (sons graves, moyens ou aigus).



SA PRESSION ACOUSTIQUE (ou niveau sonore):

C'est ce qui permet de définir l'amplitude d'un son. Elle s'exprime en décibels (dB) et permet de distinguer les sons forts des sons faibles.



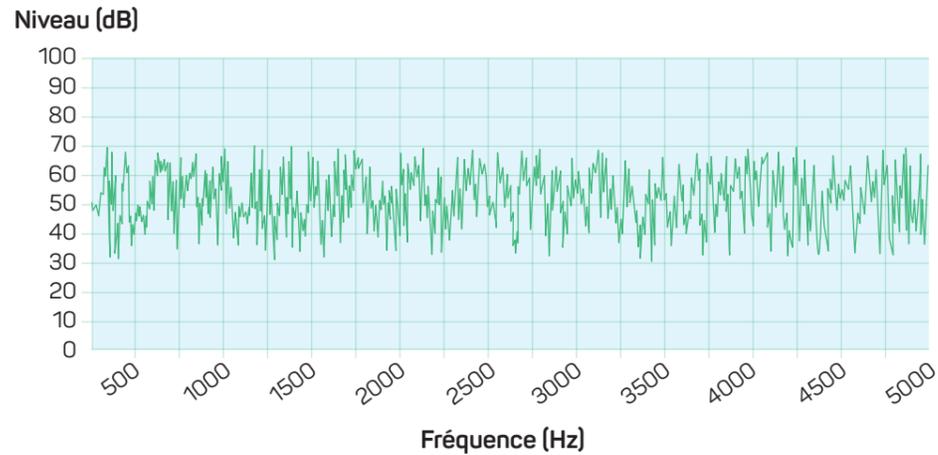
LE SAVIEZ VOUS ?

L'oreille humaine est capable de percevoir des sons compris entre 20 et 20 000 Hz, ou entre 0 et 130 dB.



QU'EST-CE QUE LE BRUIT ?

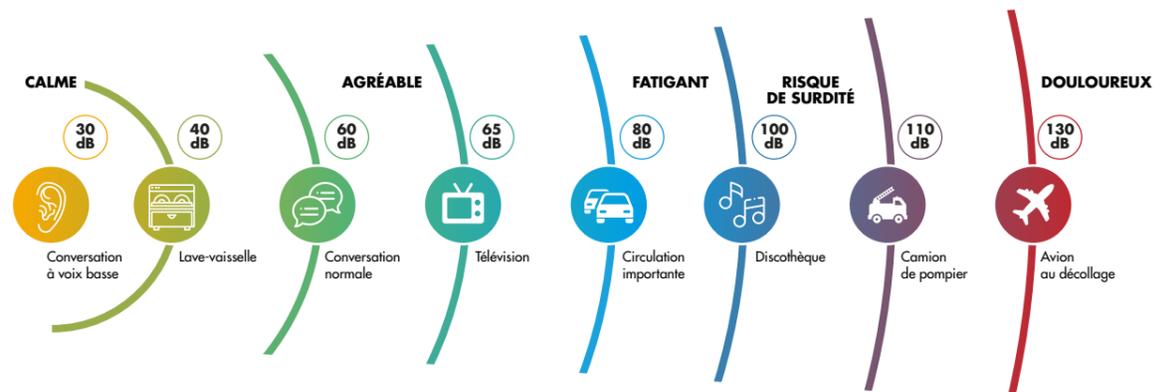
Le bruit est un **mélange de sons** ayant des niveaux et des **fréquences différents**, qui engendre une **sensation gênante ou désagréable**.



Bien qu'il soit mesurable, sa perception reste une sensation individuelle et subjective en fonction de sa durée d'exposition, à un moment inattendu ou à un souvenir particulier.

SOURCES DE BRUITS ET POLLUTION SONORE

LE BRUIT EST UNE DES NUISANCES MAJEURES DE LA VIE QUOTIDIENNE CAR LES NUISANCES SONORES SONT OMNIPRÉSENTES



La pollution sonore est caractérisée par **un niveau de bruit élevé** et peut avoir des conséquences sur la **santé humaine**.

Les nuisances sonores peuvent affecter la santé et la qualité de vie, avec des conséquences physiques et/ou psychologiques pour les personnes qui les subissent.

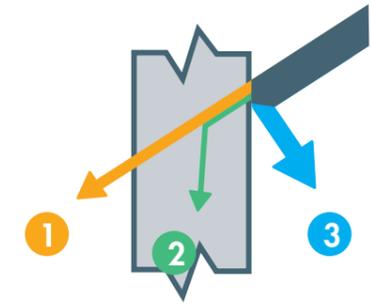
En effet, le bruit peut avoir des **effets nocifs** sur la santé : stress, troubles du sommeil, effets sur le système cardiovasculaire, immunitaire et endocrinien, conséquences sur la santé mentale.

COMMENT SE TRANSMET LE BRUIT À TRAVERS UNE PAROI ?

Pour lutter contre les nuisances sonores dans un logement ou un bâtiment, il faut dans un premier temps comprendre **comment le bruit se propage**.

Lorsqu'une onde sonore rencontre une paroi, son **énergie incidente est divisée en trois parties** :

- 1 L'énergie est transmise et traverse la paroi
- 2 L'énergie est absorbée par la paroi et dissipée en chaleur
- 3 L'énergie est réfléchie vers le local d'origine qui émet le bruit



COMMENT FAIRE FACE AUX NUISANCES SONORES ?

Il existe 2 façons de traiter l'acoustique des bâtiments : par **isolation acoustique** ou par **correction acoustique**. Il est important de ne pas confondre ces deux techniques car elles sont très différentes :

ISOLATION ACOUSTIQUE

L'isolation acoustique est utilisée lorsque l'on veut se protéger des **bruits aériens**.

Elle permet de **réduire la transmission des bruits** d'un local à un autre. Elle traite les bruits aériens provenant de l'extérieur (avion, trafic routier) mais également venant de l'intérieur (conversation, des voisins).



CORRECTION ACOUSTIQUE

La correction acoustique permet de traiter la **réflexion du son** au sein d'une pièce.

En effet, en utilisant des matériaux absorbants dans une paroi, on **limite la réverbération des ondes** permettant de réduire le niveau sonore et d'améliorer l'intelligibilité de la parole.



VOCABULAIRE UTILISÉ EN ISOLATION ACOUSTIQUE

Pour permettre une **comparaison directe des performances acoustiques** entre les différents matériaux de construction, il est nécessaire dans un premier temps de connaître le vocabulaire et les acronymes qui permettent de **mieux appréhender** les résultats d'essais acoustiques de produits de la construction.

ÉTUDIIONS UN EXEMPLE POUR MIEUX APPRÉHENDER CES GRANDEURS

	Affaiblissement acoustique (en dB)			Gain d'affaiblissement (en dB)	
	$R_{w(C, Ctr)}$	R_A	$R_{A,tr}$	ΔR_A	$\Delta R_{A,tr}$
Mur non isolé	53 (-1,-4)	52	49	-	-
Mur avec isolation	73 (-2,-9)	71	64	19	15

BRUIT ROSE

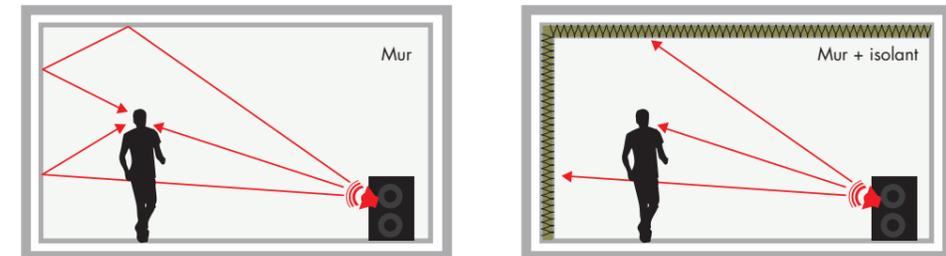
Gain d'affaiblissement ΔR_A :
71-52 = 19 dB

BRUIT ROUTE

Gain d'affaiblissement ΔR_A :
64-49 = 15 dB

VOCABULAIRE UTILISÉ POUR L'ABSORPTION ACOUSTIQUE

L'absorption acoustique a pour but d'améliorer le **confort acoustique à l'intérieur d'un local** en minimisant l'énergie réfléchie. La capacité d'une paroi à absorber le bruit est caractérisée par son **coefficient d'absorption acoustique α** .



Le **coefficient d'absorption acoustique pondéré α_w** caractérise la **capacité d'un matériau à absorber une onde sonore** à sa surface, sa valeur variant de **0 à 1**. Le coefficient d'absorption acoustique pondéré est sans unité. Il ne concerne que l'intérieur d'un local.

PLUS LA VALEUR DU COEFFICIENT D'ABSORPTION ACOUSTIQUE PONDÉRÉ α_w SERA ÉLEVÉE, PLUS L'ÉLÉMENT SERA ABSORBANT.

De façon plus précise, **en intégrant les bandes d'octaves**, l'aire de la paroi ou du local et le temps de réverbération, on parle alors d'**alpha sabine noté α_s**

- ✓ Si $\alpha_s = 1$ ou tend vers 1, cela signifie que **la paroi a absorbé la totalité de l'énergie** et que rien n'est réfléchi : le matériau est **absorbant**
- ✓ Si $\alpha_s = 0$ ou tend vers 0, cela signifie que **la paroi a réfléchi la totalité de l'énergie** et que rien n'est absorbé : le matériau est **réverbérant**

GRANDEURS ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

L'indice d'affaiblissement acoustique, noté R, caractérise la **quantité de bruit** arrêtée par une paroi (fenêtre, mur, porte). Il est mesuré en laboratoire et ne prend en compte que les **transmissions directes**.

La valeur globale de l'indice d'affaiblissement acoustique est donné par l'indice **$R_w (C ; Ctr)$** .

INDICE D'AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE POUR UN BRUIT ROSE

Le bruit rose simule **les bruits aériens émis à l'intérieur d'un bâtiment** (bruit de télévision, d'une conversation,...). L'indice d'affaiblissement acoustique pour un bruit rose, noté R_A , est égal à $R_w + C$.

INDICE D'AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE POUR UN BRUIT ROUTE

Le bruit route quant à lui simule **les bruits aériens émis à l'extérieur d'un bâtiment** (trafic routier, transports,...). L'indice d'affaiblissement acoustique pour un bruit route, noté $R_{A,tr}$, est égal à $R_w + Ctr$.

GAIN D'AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE ΔR

Le gain d'affaiblissement acoustique exprime **l'amélioration (en dB acoustique)** apportée par un **matériau isolant** sur une paroi par rapport à cette même paroi non isolée.

LE SAVIEZ VOUS ?

- ✓ La laine minérale de roche présente d'**excellentes caractéristiques intrinsèques d'absorption**.
- ✓ La masse volumique **n'a pas d'impact direct** sur la performance d'absorption.
- ✓ Les paramètres impactant sont la **porosité** ou la **résistance au passage de l'air**.
- ✓ **Plus le produit en laine minérale de roche sera épais, meilleure sera sa performance en absorption.**

CONFORT D'ÉTÉ / CONFORT D'HIVER

Qu'appelle-t-on confort d'été et confort d'hiver ?.....	39
Inertie thermique, déphasage thermique et amortissement	39
Les paramètres influents sur le confort d'été	40
Quel rôle joue l'isolant thermique ?	40
Confort d'été et RE 2020	41

UNE ENVELOPPE PERFORMANTE EN TOUTES SAISONS



TAUX D'URBANISATION

 **+ de 19 %**
de progression depuis plus de 10 ans.
Source : selin l'INSEE

ÉMISSIONS DE CO₂

 **37,1 milliards**
de tonnes émises en 2018 suite à l'utilisation
d'énergie fossile pour climatiser les bâtiments.
Source : Observatoire des réseaux de chaleur

ÉNERGIE CONSOMMÉE

 **± 4 %**
des consommations énergétiques des
bâtiments sont nécessaires pour assurer le
confort d'été en Europe.
Source : Observatoire des réseaux de chaleur

RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

 **25 à 65 %**
c'est l'augmentation des besoins en énergie que
provoquera le réchauffement climatique d'ici
2050.
Source : Amplification of future energy demand growth due to
climate change

ÉLECTRICITÉ

 **30 TWh**
c'est l'estimation de la consommation
d'électricité en France pour produire du froid
(soit 6% du total de l'électricité).
Source : Observatoire des réseaux de chaleur

QU'APPELLE T-ON CONFORT D'ÉTÉ ET CONFORT D'HIVER?

Le **confort thermique d'hiver** dans une habitation résulte de la capacité à conserver la chaleur en hiver. **L'augmentation de la résistance thermique de l'enveloppe d'un bâtiment améliore son confort d'hiver.**

A l'inverse, le **confort thermique d'été** dans une habitation est caractérisé par sa capacité à conférer à ses occupants une sensation de fraîcheur lorsque la température extérieure est élevée.

L'optimisation du déphasage thermique de l'enveloppe du bâtiment améliore son confort d'été.



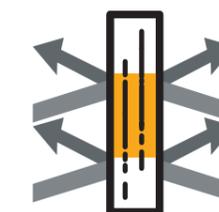
INERTIE THERMIQUE, DÉPHASAGE THERMIQUE ET AMORTISSEMENT

L'**inertie thermique** peut être définie comme la capacité d'un matériau à **stocker de la chaleur** et à la **restituer** petit à petit.

Cette énergie thermique sera diffusée côté intérieur de la paroi avec un certain **décalage dans le temps** en heure : C'est le **déphasage thermique**.

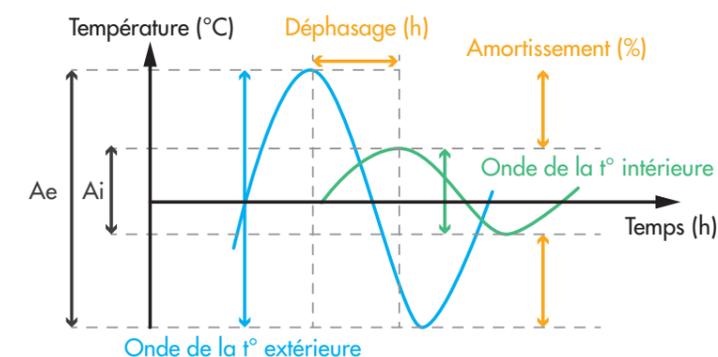
Par ailleurs, la paroi étant isolée, la température maximale observée côté intérieur sera **plus faible** et il y a donc une **atténuation de l'amplitude**.

L'**amortissement** exprime cette **atténuation** de signal entre la variation totale de la température extérieure et la variation résiduelle observée à l'intérieur.



Il est important d'avoir une paroi bien isolée pour un amortissement optimal.

NOTIONS DE DÉPHASAGE ET D'AMORTISSEMENT

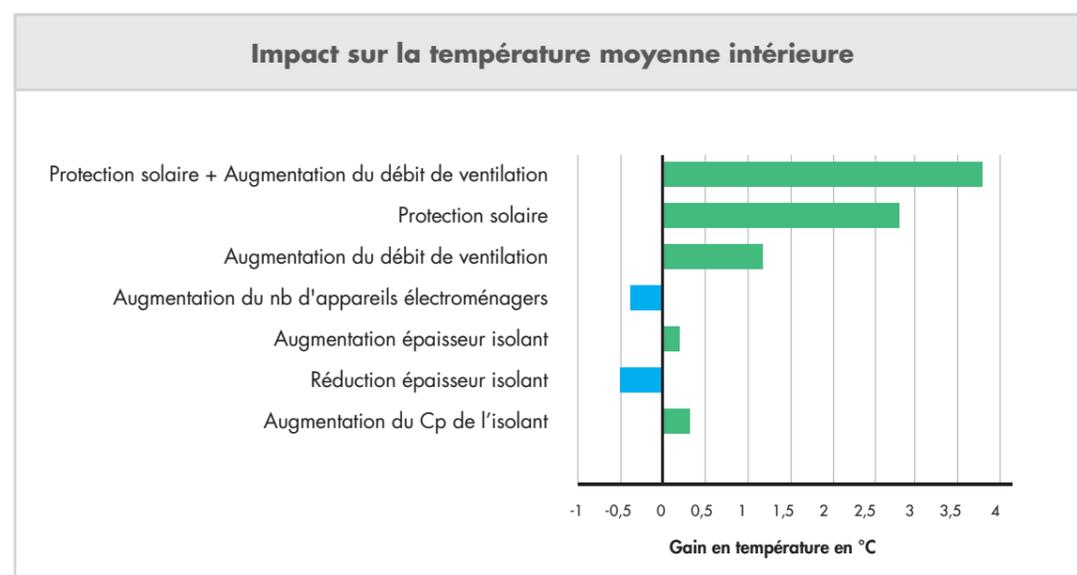


LES PARAMÈTRES INFLUENTS SUR LE CONFORT D'ÉTÉ

Selon une étude réalisée par le CSTC en 2010 (Centre Scientifique et Technique de la Construction), les paramètres qui sont de loin les plus influents sur le confort d'été d'une habitation sont les **protections solaires** et la **ventilation nocturne**.

En effet, pour cette étude, plusieurs simulations ont été réalisées pour mesurer l'impact des différents paramètres pouvant influencer sur la température intérieure d'une habitation et donc sur le confort d'été.

L'histogramme ci-dessous présente la synthèse des résultats de cette étude.



La **capacité massique Cp** et la **densité de l'isolant** n'ont que **très peu d'impact** sur la température moyenne intérieure d'un bâtiment.

En revanche, avoir une **forte résistance thermique** permet d'**amortir les variations de températures** à l'intérieur d'une habitation.

QUEL RÔLE JOUE L'ISOLANT THERMIQUE ?

Une étude de l'Epma a été conduite avec des isolants de différentes natures présentant la **même résistance thermique** mais avec des densités différentes.

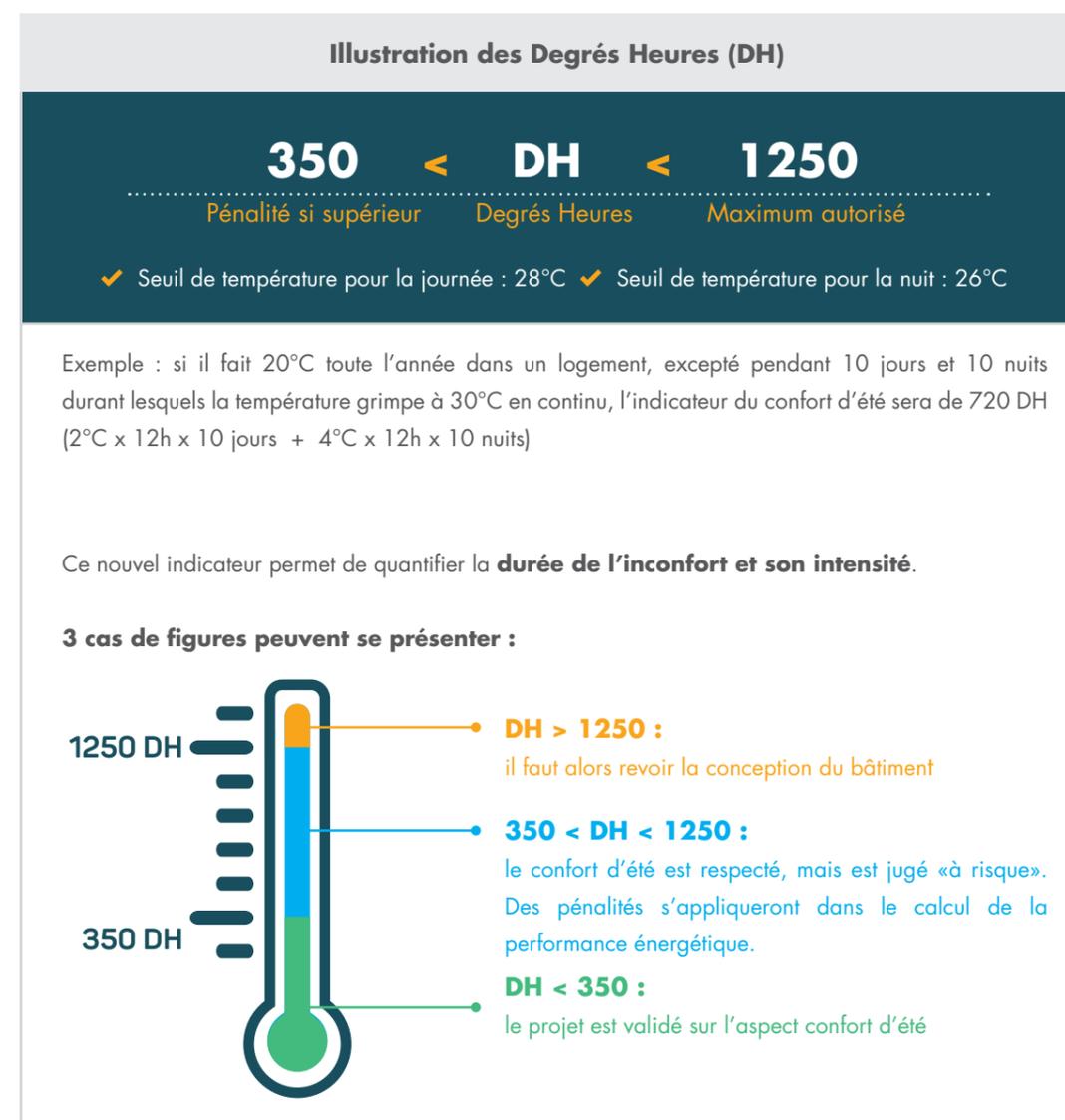
Cette étude démontre que c'est **la simple présence de l'isolant** qui limite les variations de température à l'intérieur du bâtiment.

La **densité de l'isolant n'a que très peu d'impact sur le confort d'été** mais c'est la **résistance thermique** qui permet d'améliorer la température intérieure. **Avoir une forte résistance thermique permet d'amortir les variations de températures à l'intérieur d'une habitation.**

CONFORT D'ÉTÉ ET RE 2020

La RE 2020 a introduit un nouveau critère permettant d'évaluer le confort d'été d'une habitation : **les Degrés Heures (DH)**.

Les Degrés Heures (DH) correspondent au nombre d'heures dans l'année durant lesquelles le bâtiment dépasserait le seuil de température défini par la RE 2020.



LA SÉCURITÉ INCENDIE EN FRANCE

Comment se déclare un incendie ?	45
La réaction au feu	46
La résistance au feu	48

LES FONDAMENTAUX



FRÉQUENCE

2 minutes

Un incendie se déclare toutes les 2 minutes en France.

PERSONNES TOUCHÉES

1 français sur 3

C'est le nombre de personnes touchées par un incendie dans sa vie.

NOMBRE DE DÉCÈS

800 morts/an

Les incendies causent 800 morts et 10 000 blessés par an.

CAUSE DES DÉCÈS

80 %

des décès sont liés à l'inhalation de fumées toxiques.

NIVEAU DE LA TEMPÉRATURE

600°C

C'est la température que la pièce peut atteindre en 3 minutes.

COÛTS

1,3 milliard €

Coût total annuel des dégâts causés par les incendies.

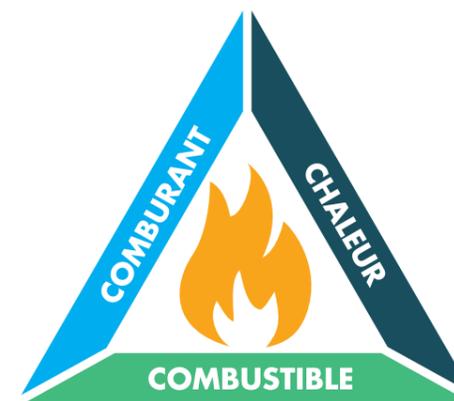
COMMENT SE DÉCLARE UN INCENDIE ?

Un incendie se déclare lorsque **trois éléments** sont réunis : de l'**oxygène**, un **combustible** et un **comburant**.

Ces éléments sont souvent représentés sous la forme d'un **triangle du feu**.

Un incendie poursuivra son effet jusqu'à ce qu'il soit définitivement éteint ou que les combustibles ou l'oxygène **soient épuisés**.

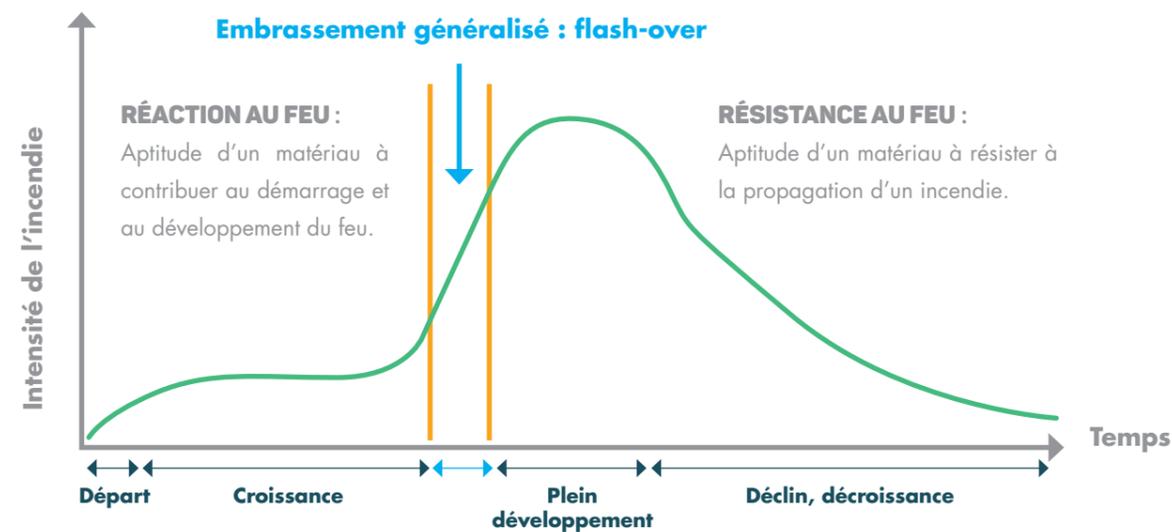
Si aucune de ces conditions n'est atteinte, le feu, initialement localisé, continuera de progresser jusqu'à s'étendre de manière fulgurante à l'intégralité de la pièce. L'apparition de ce phénomène, connu sous le nom de « **flash over** », ne prend que quelques secondes.



L'aptitude d'un feu à se développer et à conduire au « flash over » dépend de la nature des matériaux à proximité. On parle alors de **réaction au feu des matériaux**.

Une fois le « flash over » survenu, le feu va se propager dans la pièce selon la nature des matériaux à proximité. On parle alors de **résistance au feu des matériaux**.

CINÉTIQUE DE DÉVELOPPEMENT D'UN INCENDIE



LA RÉACTION AU FEU

La **réaction au feu** d'un matériau est une caractéristique qui exprime la manière dont celui-ci va **contribuer au développement du feu**.

En France, les produits de construction sont classés au feu selon les **Euroclasses** suivant la norme européenne EN 13-501-1. C'est un **système de classement** en sept

catégories d'exigence : A1, A2, B, C, D, E, ou F et prennent en compte les fumées dégagées ainsi que d'éventuelles gouttelettes projetées.

A titre d'information, les produits de construction non soumis au marquage CE continuent d'utiliser les classements M.



COMMENT LIRE UN CLASSEMENT DE RÉACTION AU FEU

A2 - s1, d0

CONTRIBUTION AU FEU

✓ Codification de **A** à **F** en fonction de la réaction au feu

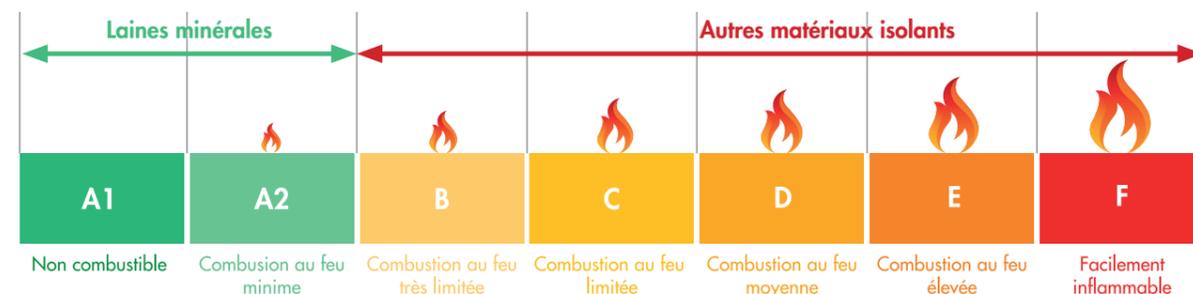
OPACITÉ DES FUMÉES (quantité et vitesse) notée «s» pour «smoke»

- ✓ **s1** : faible quantité/vitesse
- ✓ **s2** : moyenne quantité/vitesse
- ✓ **s3** : haute quantité/vitesse

GOUTTELETTES ET DÉBRIS ENFLAMMÉS notés «d» pour «droplets» :

- ✓ **d0** : aucun débris
- ✓ **d1** : aucun débris dont l'enflamment dure plus de 10 secondes
- ✓ **d2** : ni d0, ni d1

Classement Euroclasses pour laines minérales et autres matériaux isolants



EQUIVALENCES EUROCLASSES / CLASSEMENT M

Classes des produits selon NF EN 13501-1 (Euroclasses)			Exigences réglementaires
Contribution au feu	Opacité des fumées	Gouttelettes enflammées	
A1	—	—	Incombustible
A2	s1	d0	M0
A2	s1	d1	M1
A2	s2 s3	d0 d1	
B	s1 s2 s3	d0 d1	M2
C	s1 s2 s3	d0 d1	
D	s1 s2 s3	d0 d1	M3
			M4 (non gouttant)
Toutes classes autres que E-d2 et F			M4

LA RÉSISTANCE AU FEU

La **résistance au feu** d'un matériau ou d'un système est une caractéristique qui exprime en temps sa capacité à **retarder la propagation d'un incendie** (ou à limiter ses effets) jusqu'à l'arrivée des secours.

Les modalités des essais ainsi que les classements au feu européens sont définis dans l'arrêté du 14 mars 2011. On distingue **3 critères** de classement, à savoir:

- ✓ **R** : la résistance mécanique du matériau sous l'action du feu
- ✓ **E** : l'étanchéité aux fumées pour éviter la propagation
- ✓ **I** : l'isolation face à la chaleur pour limiter l'élévation de température.

Ces lettres sont suivies de 2 ou 3 chiffres donnant le **temps de résistance en minutes**.

COMMENT LIRE UN CLASSEMENT DE RÉSISTANCE AU FEU



REI

- ✓ **R** : Durée durant laquelle la capacité portante du mur est assurée
- ✓ **E** : Durée durant laquelle le mur résiste au passage des gaz chauds et flammes
- ✓ **I** : Durée exprimant le temps nécessaire au dos du mur pour atteindre 140° C

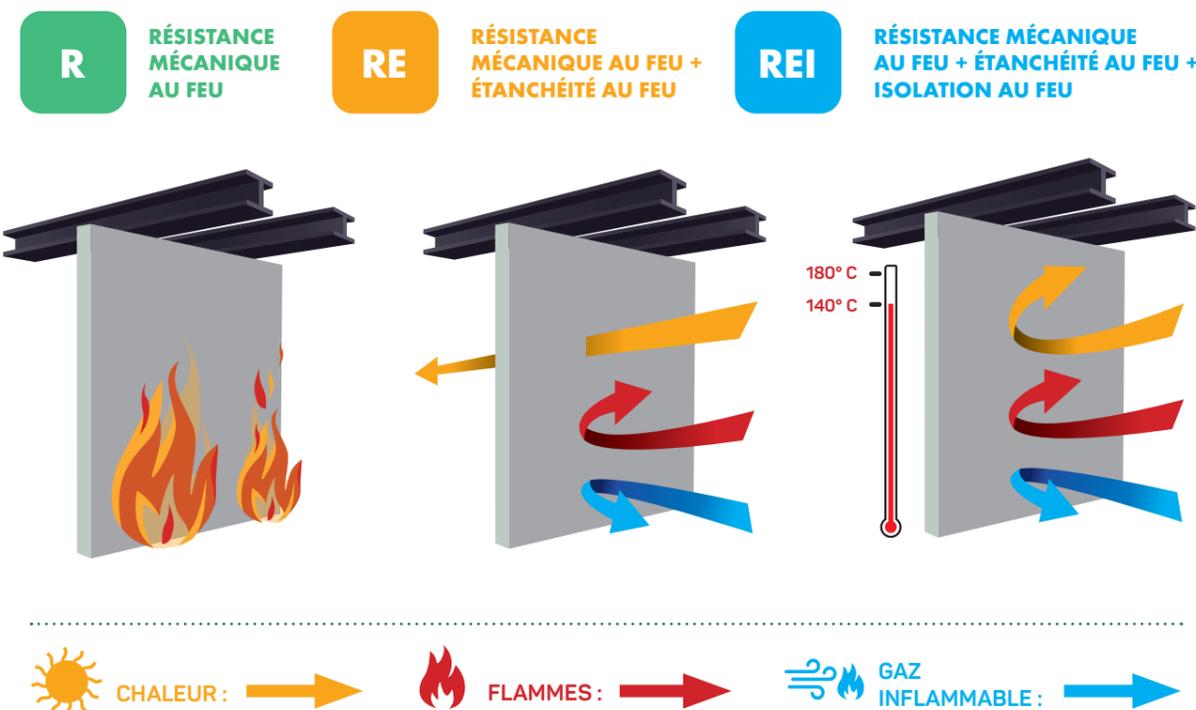
Exemple : REI 30 = Paroi stable, étanche et isolante au feu durant **30 minutes**

Il existe également un classement français permettant d'évaluer la résistance au feu des matériaux.

TABLEAU D'ÉQUIVALENCES ENTRE LE CLASSEMENT EUROPÉEN ET FRANÇAIS

Européen	R	RE (si élément non porteur E)	REI (si élément non porteur EI)
Français	SF (Stabilité au Feu)	PF (Pare-Flamme)	CF (Coupe-Feu)

ILLUSTRATION DES 3 CRITÈRES DE RÉSISTANCE AU FEU REI



KNAUF INSULATION VOUS GUIDE SUR LES ÉVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES

Sommaire

Focus sur la réglementation environnementale RE 2020	52
La réglementation thermique pour les bâtiments existants	54
Zoom sur le décret tertiaire	56
Zoom sur la sécurité incendie	
Cas des incendies en toitures-terrasses	58
Cas des incendies en façade	61
Loi climat et résilience	64



FOCUS SUR LA RÉGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE RE 2020



La **RE 2020** est la réglementation environnementale des **bâtiments neufs** qui vient remplacer la RT 2012. Applicable **depuis le 1^{er} janvier 2022**, elle intègre de nouvelles exigences en matière de construction afin d'**améliorer les performances énergétiques** des bâtiments tout en **réduisant leur impact sur l'environnement**.

LES 3 GRANDS OBJECTIFS DE LA RE 2020

1

RÉDUCTION DE L'IMPACT CARBONE DES BÂTIMENTS

Afin de **limiter les émissions de carbone** liées à la construction de bâtiments, la RE 2020 prévoit l'évaluation systématique de l'**analyse de leur cycle de vie**.



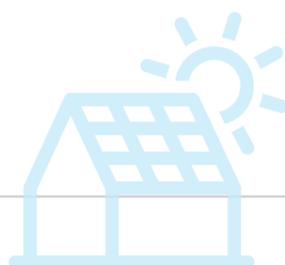
SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE ET DÉCARBONATION DE L'ÉNERGIE

La RE 2020 vise à **limiter les consommations d'énergie** des bâtiments tout au long de leur durée de vie. Cet objectif implique d'améliorer les performances de l'enveloppe du bâtiment et donc de **renforcer son isolation et son niveau de perméabilité à l'air**.



AMÉLIORATION DU CONFORT EN CAS DE FORTE CHALEUR

Grâce à la prise en compte des épisodes caniculaires, la RE 2020 vise à **limiter l'inconfort estival des habitants**.



LES 6 INDICATEURS AVEC EXIGENCES DE RÉSULTATS

Pour s'assurer d'atteindre ses objectifs, la RE 2020 met en place **6 indicateurs de performance** globale avec des **valeurs seuils** à ne pas dépasser. Certains d'entre eux existaient déjà avec la RT 2012 (ils ont été renforcés) et des nouveaux font leur apparition.

1. Bbio ÉVOLUTION RT2012

Le Bbio (besoin bioclimatique) traduit les **qualités énergétiques de l'enveloppe du bâtiment**, indépendamment des systèmes énergétiques, à travers le besoin bioclimatique pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage artificiel.

5. IC_{construction} NOUVEAUTÉ RE2020

L'IC_{construction} permet d'**évaluer les émissions de CO₂** des produits de construction, des équipements et du chantier. Pour le calculer, le bureau d'études thermiques utilisera les données issues des fiches de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) de chaque matériau utilisé.

2. Cep ÉVOLUTION RT2012

Le Cep (Consommation d'énergie primaire) permet d'**évaluer l'efficacité des systèmes énergétiques** qui seront utilisés dans la future construction en regardant de près leur consommation en énergie primaire.

6. DH NOUVEAUTÉ RE2020

Le DH (Degré Heure) permet d'**évaluer l'inconfort du bâtiment** pendant l'été, et ce dès sa conception. Il caractérise le nombre d'heures sur l'année au cours desquelles une température de confort est dépassée à l'intérieur du logement.

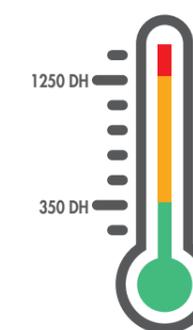
3. Cep,nr NOUVEAUTÉ RT2012

Le Cep,nr (Consommation d'énergie primaire non renouvelable) repose sur le même principe que le Cep, mais il ne concerne que les **consommations d'énergie d'origine non renouvelables**.

4. IC_{énergie} NOUVEAUTÉ RE2020

L'IC_{énergie} permet d'**évaluer les émissions de CO₂** de toutes les consommations d'énergie liées à l'exploitation du bâtiment, qu'elle soit renouvelable ou non.

3 paliers pour l'indicateur DH



DH > 1250 (cat 1)
soit 25 jours d'inconfort dans l'année. Il faut alors revoir la conception du bâtiment.

350 < DH < 1250
soit une semaine d'inconfort dans l'année. Le confort d'été est respecté, mais est jugé « à risque ». Des pénalités s'appliqueront dans le calcul de la performance énergétique.

DH < 350
Le projet est validé sur l'aspect confort d'été.

BÂTIMENTS CONCERNÉS PAR LA RE 2020

Résidentiel

Bureaux et bâtiments d'enseignements

Autres bâtiments tertiaires (commerce, santé, etc.)

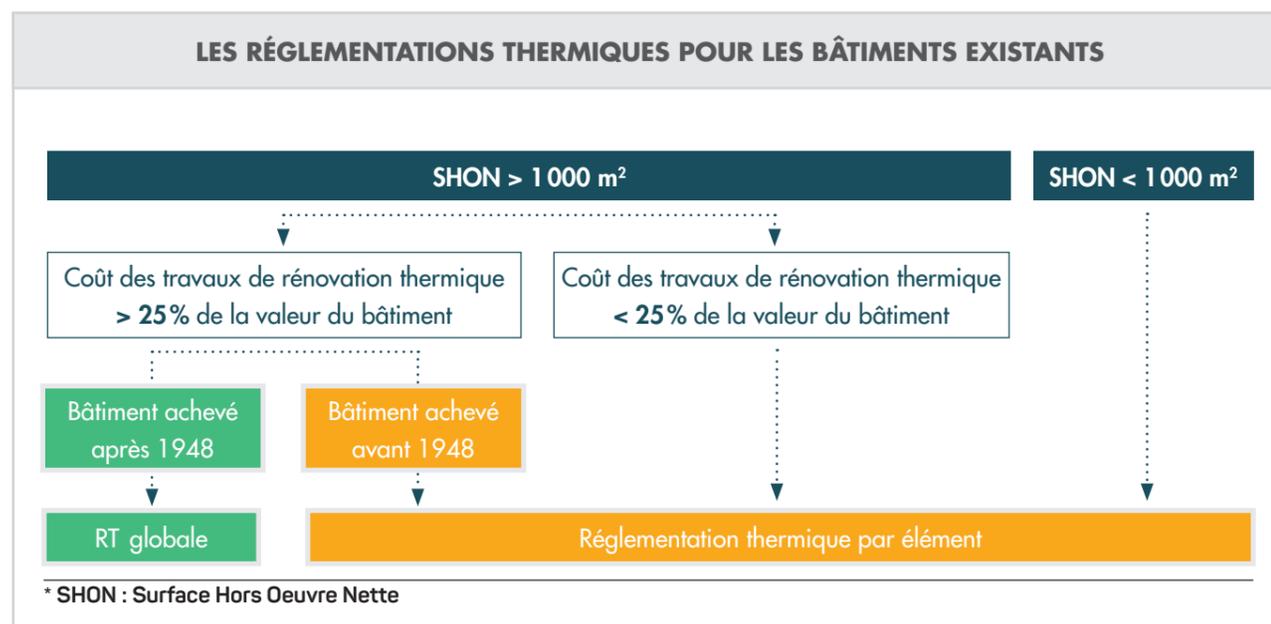


EN SAVOIR PLUS

Vous souhaitez aller plus loin ? Découvrez le **livre blanc Knauf Insulation** « Isolation : comment répondre aux défis de la RE 2020 » sur www.knaufinsulation.fr

LA RÉGLEMENTATION THERMIQUE POUR LES BÂTIMENTS EXISTANTS

Il existe **2 réglementations thermiques** en vigueur pour les bâtiments existants : une dite **RT par élément** pour la rénovation légère, l'autre dite **RT globale** pour la rénovation lourde



RÉNOVATION LOURDE : LA RT GLOBALE

La RT globale définit un objectif de **performance globale** du bâtiment **après rénovation**.

Lorsqu'il est soumis à la RT globale, le maître d'ouvrage doit réaliser, **avant le dépôt du permis de construire**, une étude de faisabilité technique et économique des diverses solutions d'approvisionnement en énergie du bâtiment.

Par ailleurs, il doit respecter **différentes exigences relatives à la performance thermique du bâtiment rénové** décrites ci-après.

- ✓ L'évaluation de l'état initial du bâtiment
- ✓ Le confort d'été
- ✓ L'économie d'énergie
- ✓ Les « garde-fous »

Ces dispositions sont applicables (en France métropolitaine) pour les travaux dont la date de dépôt de la demande de permis de construire, ou à défaut de permis la date d'acceptation des devis ou de passation des marchés, est **postérieure au 31 mars 2008**.

RÉNOVATION LÉGÈRE : LA RT PAR ÉLÉMENT

Pour tous les autres cas de rénovation, la réglementation définit une **performance minimale pour l'élément remplacé** ou installé selon l'arrêté du 22 mars 2017 modifiant l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.

LES RÉSISTANCES THERMIQUES MINIMALES EN M².K/W DÉFINIES SELON LA RT PAR ÉLÉMENT

TYPE DE PAROI	RT par élément	Aides financières
MUR DONNANT SUR L'EXTÉRIEUR	2,2 à 3,2**	4,4
MUR EN CONTACT AVEC UN VOLUME NON CHAUFFÉ	2,5	3,7
PLANCHER DE COMBLES PERDUS	5,2	7
TOITURE-TERRASSE	4,0 à 4,5**	4,5
RAMPANT DE TOIT > 60°	2,2 à 3,2**	6
RAMPANT DE TOIT < 60°	4,0 à 5,2**	6
PLANCHER BAS SUR EXTÉRIEUR OU SUR PARKING COLLECTIF	2,1 à 3,0**	3
PLANCHER BAS SUR VIDE SANITAIRE OU SUR VOLUME NON CHAUFFÉ	2,1 à 3,0**	3

** Selon zones climatiques H1, H2, H3 et exceptions

LE DÉCRET DU 30 MAI 2016 RELATIF AUX TRAVAUX EMBARQUÉS

En application de l'article 14 de la Loi de transition énergétique, l'isolation thermique devient **obligatoire** en cas de **travaux importants de rénovation**.

OUVRAGES CONCERNÉS



Ravalement de façade

Minimum **50%** de la façade (par façade, hors ouvertures)



Réfection de toiture

Minimum **50%** de la toiture (hors ouvertures).



Augmentation surface habitable

Surface de plancher minimum de **5 m²** une fois les travaux réalisés.

BÂTIMENTS CONCERNÉS



Maison



Collectif



Tertiaire

Ne sont pas concernés :

- Les monuments historiques classés ou inscrits ;
- Les bâtiments servant de lieux de culte ;
- Les bâtiments non chauffés ou d'une autre surface de plancher inférieure à 50 m² ;
- Les constructions provisoires prévues pour durer.

DÉROGATIONS POSSIBLES



Contrainte technique

Si les travaux entraînent un risque de dégradation du bâti.



Contrainte architecturale

Si les travaux altèrent la qualité architecturale du bâtiment.



Contrainte juridique

Notamment si le projet n'est pas compatible avec les règles d'urbanisme.



Contrainte économique

Si le projet n'est pas rentable.

ZOOM SUR LE DÉCRET TERTIAIRE

UN ENJEU PRIORITAIRE POUR LES PROCHAINES DÉCENNIES

QU'EST-CE QUE LE DÉCRET TERTIAIRE ?

Le décret tertiaire, entré en vigueur le **1^{er} octobre 2019**, dessine le socle des objectifs de **performance énergétique des bâtiments tertiaires** en France.

Si jusqu'ici les réglementations thermiques successives n'impactaient que les bâtiments neufs, c'est l'ensemble du parc existant qui est désormais concerné par la **transition énergétique**, pour contribuer à l'atteinte de l'objectif global de **neutralité carbone** d'ici à 2050. Ce nouveau texte de loi impose aux entreprises de réaliser des économies d'énergie dans les bâtiments à usage tertiaire de **plus de 1000 m²**.

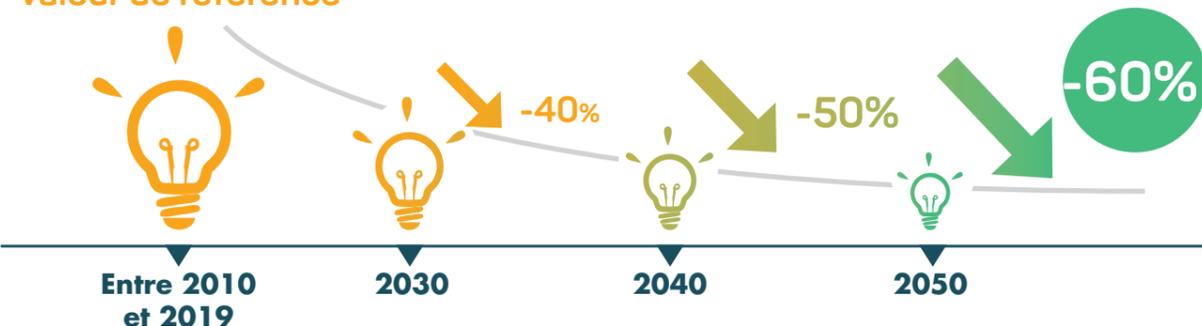
QUELS SONT LES OBJECTIFS FIXÉS PAR LE DÉCRET ?

Afin de favoriser la sobriété énergétique, des travaux d'**amélioration de la performance énergétique** doivent être réalisés pour **diminuer la consommation totale du bâtiment de 60%** à horizon 2050 :

- ✓ Soit en **réduisant le niveau de consommation en énergie finale** de 40% en 2030, 50% en 2040 et 60% en 2050 par rapport à une **consommation de référence** qui ne peut être antérieure à 2010, tous usages confondus.

ÉVOLUTION DE LA RÉGLEMENTATION

Valeur de référence



- ✓ Soit en atteignant un niveau de consommation en énergie finale qui sera une **valeur absolue définie pour chaque catégorie d'activité**.

QUELS SONT LES BÂTIMENTS CONCERNÉS ?

Les bâtiments à usage tertiaire privé et public de **plus de 1000 m²** de surface au plancher cumulée.



Bureaux



Commerces



Etablissements de santé



Bâtiments dédiés à l'enseignement



Hôtels, cafés, restaurants



Sites logistiques

✗ Bâtiments exclus : lieux de cultes, lieux affectés à la défense, bâtiments provisoires

DÉROGATIONS...

- ✓ **Risques pathologiques** pour le bâtiment affectant sa structure ou son clos couvert
- ✓ Modifications importantes des parties extérieures pour certains **bâtiments classés**
- ✓ Non-conformité aux servitudes relatives au droit des sols, au droit de propriété, à la sécurité des biens ou des personnes ou à l'aspect des façades
- ✓ **Coût disproportionné** par rapport aux bénéfices attendus

COMMENT ATTEINDRE CES OBJECTIFS ?

Le décret tertiaire cite **4 types d'actions éligibles** pour réaliser les économies d'énergies nécessaires à l'atteinte des objectifs :



La performance énergétique des bâtiments

Travaux de rénovation énergétique



Modalité d'exploitation des équipements

Suivi des consommations et maintenance des équipements



L'installation d'équipements performants et de dispositifs de contrôle et de gestion

Chauffage, ventilation, ECS et domotique



Adaptation des locaux à un usage économe en énergie et le comportement des occupants

Équipements économes et formation des usagers

ZOOM SUR LA SÉCURITÉ INCENDIE

CAS DES INCENDIE EN TOITURES-TERRASSES

Pour éviter tout risque de propagation d'un **incendie extérieur** en provenance par exemple d'un bâtiment voisin, il est nécessaire d'évaluer l'**aptitude des complexes de toiture à s'enflammer** sous l'effet d'un rayonnement ou de projections de particules enflammées associés à un bâtiment environnant incendié. Aussi, il existe des essais permettant d'évaluer le comportement du complexe de toiture vis-à-vis de :

- ✓ la **propagation du feu** sur la surface extérieure de la toiture,
- ✓ la **propagation du feu** à l'intérieur de la toiture,
- ✓ la **pénétration du feu**
- ✓ de la **propagation de flammèches** ou de débris enflammés tombant de la surface exposée de la toiture.

Ces essais conduisent à l'obtention d'un classement allant de **B_{ROOF}** à **F_{ROOF}** pour le système « support d'étanchéité / isolant / membrane d'étanchéité » testé.

CLASSEMENT APPLICABLE AUX MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION UTILISÉS EN TOITURE (TOITURES EXPOSÉES À UN FEU EXTÉRIEUR) ET ÉQUIVALENCE AVEC L'ANCIEN CLASSEMENT FRANÇAIS

Classement européen		Ancien classement français	
Temps de pénétration du feu		Classe de pénétration	
B_{ROOF}(t3)	pour un temps de passage du feu au travers de la toiture > 30 min	T30	Temps de passage du feu > 30 min
C_{ROOF}(t3)	pour un temps de passage du feu au travers de la toiture compris entre 15 et 30 min	T15	Temps de passage du feu compris entre 15 et 30 min
D_{ROOF}(t3)	pour un temps de passage du feu au travers de la toiture > 5min et < 15 min	T5	Pour un temps de passage du feu au travers de la toiture > 5 min et < 15 min
Temps de propagation extérieur du feu		Indice de propagation sur la surface de la couverture	
B_{ROOF}(t3)	pour une durée de propagation du feu à la surface de la toiture > 30 min	Indice 1	Durée de propagation > 30 min
C_{ROOF}(t3)	pour une durée de propagation du feu à la surface de la toiture comprise entre 10 et 30 min	Indice 2	Durée de propagation comprise entre 10 et 30 min
D_{ROOF}(t3)	pour une durée de propagation du feu à la surface de la toiture < 10 min	Indice 3	Durée de propagation < 10 min

LE SAVIEZ VOUS ?

Certaines réglementations font toujours référence à l'ancien classement français issu de l'arrêté du 10 septembre 1970 abrogé par l'arrêté du 14 février 2003.

LES EXIGENCES DE CLASSEMENT FEU EN FONCTION DU TYPE DE BÂTIMENT

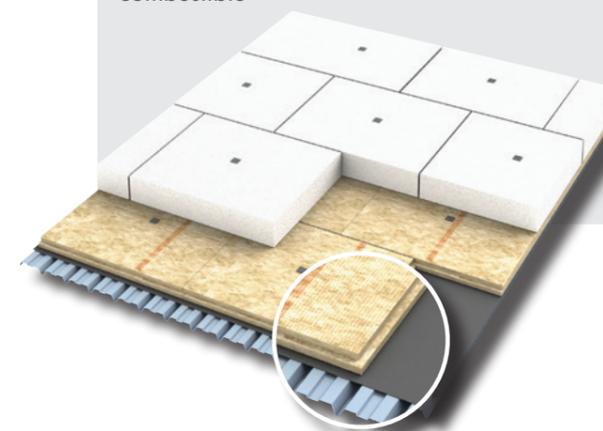
LES ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC ERP		
	Feu intérieur	Feu extérieur
 ERP	Isolant A2-s2,d0 ou écran thermique de degré CF 1/2h	B_{ROOF}(t3) si bâtiment distant de moins de 12m d'un autre bâtiment et si revêtement d'étanchéité de classement E ou F

L'emploi d'**isolants combustibles** est possible à condition qu'ils soient **protégés** vis-à-vis d'un feu intérieur au bâtiment par un **écran thermique**.

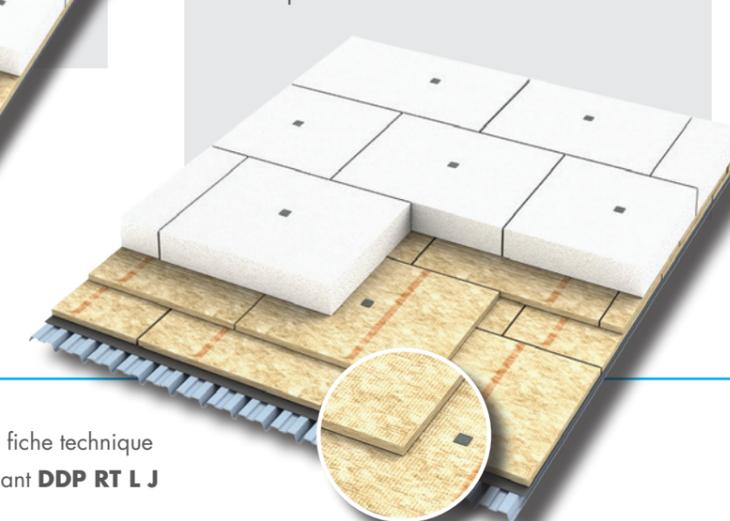
Dans le cas de tôles d'acier nervurées, il faut interposer un écran thermique qui peut être par exemple une laine minérale de roche (masse volumique minimale 110kg/m³, épaisseur 60mm) mis en œuvre selon l'article AM8.

Ce type de solution est également possible pour les bâtiments soumis au Code du travail dont le plancher bas du dernier niveau est à plus de 8m du sol et lorsque l'isolant support d'étanchéité, non classé M1, doit être protégé par un écran thermique tel qu'il est défini pour les bâtiments d'habitation des troisième familles et IMH.

Cas de l'écran thermique avec panneaux à **bords feuillurés** en laine minérale de roche en **1 lit** sous isolant thermique combustible



Cas de l'écran thermique avec panneaux à **bords droits** en laine minérale de roche en **2 lits** (joints décalés) sous isolant thermique combustible



NOTRE SOLUTION



Retrouvez la fiche technique de notre isolant **DDP RT L J** en page 91.

LES BÂTIMENTS D'HABITATION

	Feu intérieur	Feu extérieur
 Bâtiments d'habitation	Isolant A1 ou A2-s1, d0 ou système soumis à caractérisation suivant protocole d'essai des sous-toitures isolantes	B_{ROOF} (t3) si bâtiment distant de moins de 12m d'un autre bâtiment et si revêtement d'étanchéité de classement E ou F

POUR LES BÂTIMENTS LOGISTIQUES ET ICPE

Exigences minimales de protection incendie en toiture (cas de l'isolant)	Rubrique 1510 (entrepôts couverts)	Rubrique 1511 (entrepôts frigorifique)	Rubrique 1530 (dépôt de papier et de carton)
		B-s3,d0 ou écran thermique	B-s3, d0
Systèmes autorisés*	Laine minérale de roche KNAUF INSULATION	Laine minérale de roche KNAUF INSULATION	Laine minérale de roche KNAUF INSULATION
	Isolant combustible avec écran thermique	-	Isolant combustible avec écran thermique**

* justifiant d'un classement B_{ROOF} (t3) ** uniquement si le bâtiment relève également de la rubrique 1510

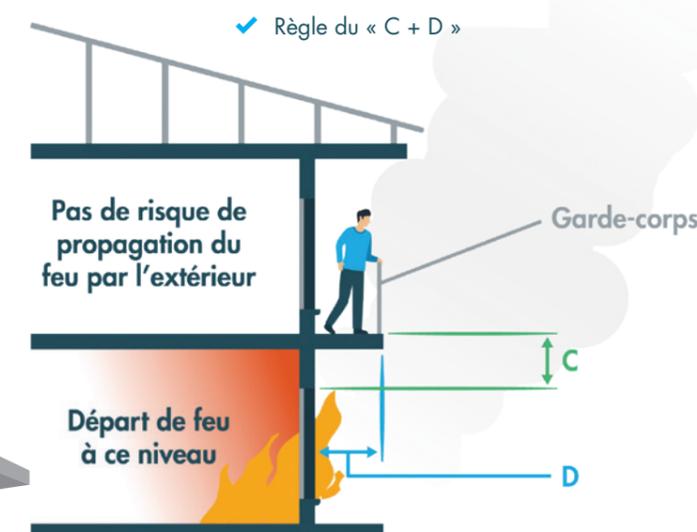
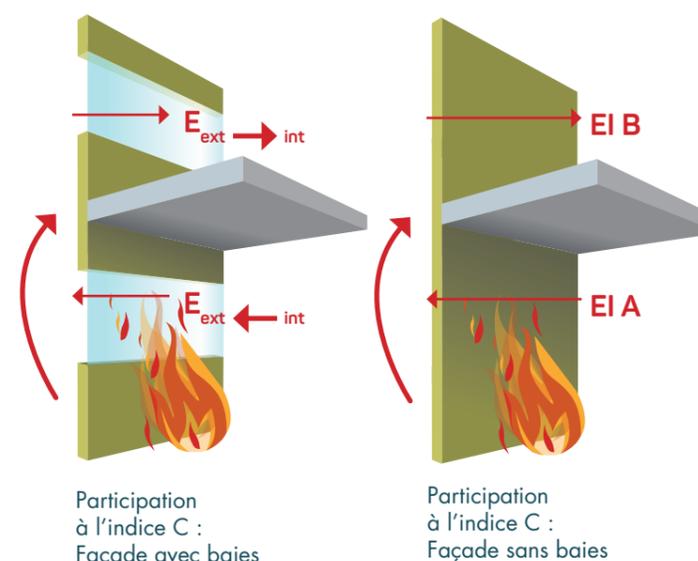
LE SAVIEZ VOUS ?

Une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE), en raison des nuisances éventuelles ou d'accident qu'elle présente est soumise à une réglementation spécifique. Il s'agit notamment des bâtiments de stockage accueillant un certain volume de matériaux combustibles.

Rubrique 1510	Entrepôts couverts (stockage de matières, produits ou substances combustibles en quantité supérieure à 500 t) à l'exclusion des établissements recevant du public et des entrepôts frigorifiques. Le volume des entrepôts étant : 1. $\geq 300\ 000\ m^3$ 2. $50\ 000\ m^3 \leq V < 300\ 000\ m^3$ 3. $5\ 000\ m^3 \leq V < 50\ 000\ m^3$
Rubrique 1511	Entrepôts frigorifiques. Le volume susceptible d'être stocké étant : 1. $\geq 150\ 000\ m^3$ 2. $50\ 000\ m^3 \leq V < 150\ 000\ m^3$ 3. $5\ 000\ m^3 \leq V < 50\ 000\ m^3$
Rubrique 1530	Papier, carton ou matériaux combustibles analogues y compris les produits finis conditionnés à l'exception des établissements recevant du public. Le volume susceptible d'être stocké étant : 1. $> 50\ 000\ m^3$ 2. $20\ 000\ m^3 > V \leq 50\ 000\ m^3$ 3. $\text{à } 1\ 000\ m^3 > V \leq 20\ 000\ m^3$

CAS DES INCENDIE EN FAÇADE

Afin de limiter les risques de propagation du feu aux niveaux supérieurs, l'IT 249 précise les dispositions constructives propres aux façades et notamment la règle du « C+D ».



QUELQUES DÉFINITIONS

QU'EST-CE QUE LE « C + D » ?

Somme des distances verticale (C) et horizontale (D) formant un obstacle résistant au feu entre deux baies superposées, telle que définie dans l'IT 249.

MASSE COMBUSTIBLE MOBILISABLE MCM

Quantité de chaleur susceptible d'être dégagée par la totalité des matériaux combustibles situés en façade.

COMMENT UN ÉLÉMENT PARTICIPE T-IL À L'INDICE C DU « C + D » ?

Les éléments suivants sont susceptibles de participer à l'indice C :

- Élément placé au-dessus du plancher et justifiant d'un degré pare-flamme (E) de l'extérieur vers l'intérieur,
- Élément placé sous le plancher et justifiant d'un degré pare-flamme (E) de l'intérieur vers l'extérieur.

CAS PARTICULIER DES FAÇADES SANS BAIES

Si la façade ne comporte pas de baies (façade aveugle), les éléments mis en oeuvre en façade devront justifier d'un degré coupe-feu 1/2 h (EI 30) ou 1 h (EI 60) pour certains types de bâtiment.

Le degré coupe-feu à considérer peut être obtenu en additionnant les degrés coupe-feu « intérieur vers extérieur », coupe-feu A (EI A) et « extérieur vers intérieur », coupe-feu B (EI B).

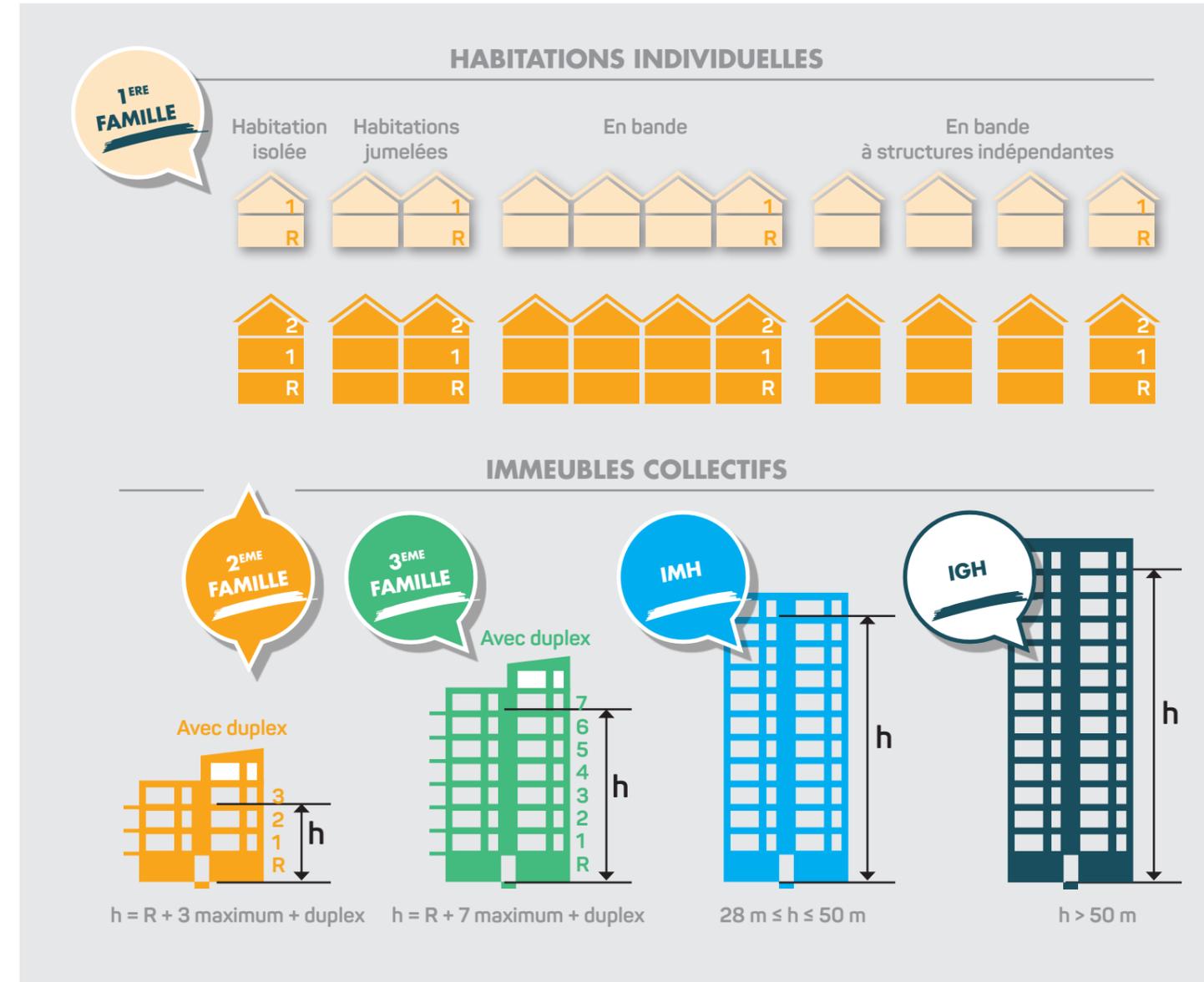
LES EXIGENCES DE CLASSEMENT FEU EN FONCTION DU TYPE DE BÂTIMENT

LES ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC ERP		
	Réaction au feu	Exigences complémentaires
	ERP	Façades avec baies : MCM ≤ 130 MJ/m² (menuiseries incluses) « C + D » ≥ 1 m
		Façades sans baies : EI (A) + EI (B) = 30 min Bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau est situé à moins de 8 mètres du sol, hors bâtiments à simple rez-de-chaussée
	Isolant A2-s2,d0 ou écran thermique de degré CF 1/4h	EI (A) + EI (B) = 60 min Bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de 8 mètres du sol, hors bâtiments à simple rez-de-chaussée

LES BÂTIMENTS D'HABITATION			
	Réaction au feu	Exigences complémentaires	
		MCM	Valeur minimale C + D à respecter
	E ou D-s3, d0	Aucune contrainte	
1^{ère} famille			
2^{ème} famille	D-s3, d0	Aucune contrainte	
3^{ème} famille A	Guides de préconisation ETICS ou APL	≤ 25 MJ/m ² 25 < M ≤ 80 MJ/m ² M > 80 MJ/m ²	0,6 m 0,8 m 1,1 m
3^{ème} famille B	Guides de préconisation ETICS ou APL	≤ 25 MJ/m ² 25 < M ≤ 80 MJ/m ² M > 80 MJ/m ²	0,8 m 1,0 m 1,3 m
IMH / IGH	A2-s2,d0	≤ 25 MJ/m ² 25 < M ≤ 80 MJ/m ² M > 80 MJ/m ²	0,8 m 1,0 m 1,3 m

LES BÂTIMENTS LOGISTIQUES ET ICPE				
	ICPE			Bâtiments logistiques
	Rubrique 1510 (entrepôts couverts)	Rubrique 1511 (entrepôts frigorifiques)	Rubrique 1530 (dépôt de papier et de carton)	
Exigences minimales réglementaires de protection incendie en façade (cas de l'isolant)	A2-s1,d0	B-s3, d0	A2-s1,d0	B-s3, d0

CLASSEMENT DES IMMEUBLES À USAGE D'HABITATION



LE SAVIEZ VOUS ?

- La réglementation de sécurité incendie dans les bâtiments d'habitation a récemment évolué, avec la publication des textes suivants :
- ✓ Décret n° 2019-461 du 16 mai 2019 relatif aux travaux de modification des Immeubles de Moyenne Hauteur (IMH).
 - ✓ Arrêté du 7 août 2019 relatif aux travaux de modification des Immeubles de Moyenne Hauteur et précisant les solutions constructives acceptables pour les rénovations de façade.
 - ✓ Arrêté du 7 août 2019 modifiant l'arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation.

LA LOI CLIMAT ET RÉSILIENCE

CAS DES TOITURES TERRASSES-VÉGÉTALISÉES : ZOOM SUR LA RÉGLEMENTATION

L'article 101 de la loi Climat et Résilience, mentionne « l'obligation d'installation d'un procédé de production d'énergie renouvelable ou d'un système de végétalisation sur une surface au moins égale à 30 % de la toiture ». Celle-ci s'impose pour la construction, l'extension ou la rénovation lourde d'une surface commerciale présentant une surface de 500 m² minimum. Elle est aussi étendue aux immeubles de bureaux de plus de 1 000 m² et aux parkings de plus de 500 m².

ÉVOLUTION DE LA RÉGLEMENTATION

Augmentation des surfaces végétalisées pour toitures-terrasses :



ÉCHÉANCES FIXÉES SELON LES TYPOLOGIES DES OUVRAGES

Catégorie	Typologie	Date d'application	
		Surface d'emprise au sol	Surface d'emprise au sol
Bâtiments neufs, extensions et rénovations lourdes	Bâtiments à usage commercial, industriel, artisanal, entrepôt, hangar	07/2023	11/2019 (hors extensions et rénovations lourdes)
	Bureaux	01/2025	07/2023
	Bâtiments à usage administratif, hôpitaux, équipements sportifs, récréatifs et loisirs, scolaires et universitaires	01/2025	
Bâtiments existants**	Toutes typologies ci-dessus	01/2028	
Parcs de stationnements couverts*	Neufs	07/2023	11/2019 (hors extensions et rénovations lourdes)
	Existants	07/2028	

LE SAVIEZ-VOUS ?



OPTIMISEZ LES PERFORMANCES THERMIQUES DES TOITURES TERRASSES VÉGÉTALISÉES

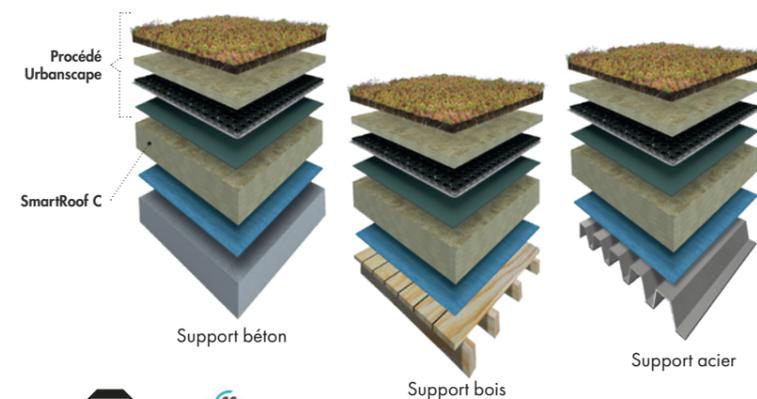


COMPATIBLE
avec tous les types d'éléments porteurs.

HAUTES PERFORMANCES THERMIQUES
(SmartRoof C)
 $\lambda = 0,037 \text{ W/m.K}$



SmartRoof C - le support d'étanchéité de Knauf Insulation pour l'isolation thermo-acoustique des toitures-terrasses techniques, photovoltaïques et végétalisées



- ACCUEIL DE LA BIODIVERSITÉ
- GESTION DES EAUX PLUVIALES
- LUTTE CONTRE L'ÎLOT DE CHALEUR URBAIN (confort d'été)
- PROTECTION DU BÂTI
- RÉDUCTION DES BESOINS ÉNERGÉTIQUES DES BÂTIMENTS



NOS SOLUTIONS POUR L'ENVELOPPE DU BÂTIMENT

SYNOPTIQUE D'ENTRÉE 68

ISOLATION DES TOITURES TERRASSES

Guide de choix 72
 Valeurs UP 74
 Valeurs acoustiques 75
 Synthèse photovoltaïque 78
 Fiches Produits 80
 Mise en œuvre 94

ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTÉRIEUR

Guide de choix 100
 Valeurs UP 102
 Valeurs acoustiques 102

1. ETICS

Fiches produits 106
 Mise en œuvre 112

2. BARDAGE VENTILÉ

Fiches produits 114
 Mise en œuvre 120

3. BARDAGE MÉTALLIQUE

Fiches produits 122
 Mise en œuvre 123



SYNOPTIQUE DE GAMME POUR L'ENVELOPPE DU BÂTIMENT



Type de revêtement	NU	PRÉ-IMPRESSIION						
Lambda W (m.K)	Produit	Largeur (mm)	Longueur (mm)	Epaisseur (mm)	Produit	Largeur (mm)	Longueur (mm)	Epaisseur (mm)
0,040								
0,038	Toitures-Terrasses							
	DDP RT	1000	1200	40 à 50				
	DDP RT L J	1200	2000	60				
	Smartroof B (38)	1000	1200	40 à 95				
		1200	2400	60 à 80				
Smartroof C (38)	1000	1200	40 à 95					
	1200	2400	60 à 80					
0,037	Smartroof C (37)	1000	1200	100 à 200				
		1200	2400	100 à 120	ETICS			
0,036	Smartroof B (36)	1000	1200	100 à 260	SmartWall Fireguard	200	1200	60 à 300
		1200	2400	100 à 120				
0,035					FKD U RS C2	400	1200	20 à 50
0,034					FKD Max C2	400	1200	60 à 300
						600	1200	100 à 300
0,032								

NOS ISOLANTS EN LAINE MINÉRALE DE ROCHE ET LAINE MINÉRALE DE VERRE

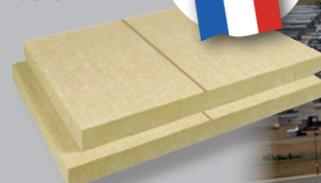


Type de revêtement	VOILE DE VERRE	VOILE DE VERRE PRÉ-ENDUIT						
Lambda W (m.K)	Produit	Largeur (mm)	Longueur (mm)	Epaisseur (mm)	Produit	Largeur (mm)	Longueur (mm)	Epaisseur (mm)
0,040	Bardage métallique							
	TM 415	1200	8500 à 16000	50 à 120				
0,038					Toitures-Terrasses			
					Smartroof All-Fix B	1000	1200	40 à 90
0,037	TM 100	400, 450 et 500	9000 à 12000	70 et 90				
0,036					Smartroof All-Fix B	1000	1200	100 à 200
	Façade ventilée							
0,035	SmartFaçade 35 BR	600	2600 à 8200	75 à 240				
	SmartFaçade 35 BP	600	1350	100 à 140				
0,034								
0,032	SmartFaçade 32 BR	600	2000 à 6600	60 à 200				
	SmartFaçade 32 BP	600	1350	40 à 160				
	Bardage métallique							
	Indupan 032	400, 450, 500 et 600	1350	110 à 190				

KNAUF INSULATION INVESTIT EN FRANCE

Usine de laine minérale de roche (Illange-57) pour une offre créée exclusivement pour l'enveloppe extérieure du bâtiment.

UNE PRODUCTION 100% FRANÇAISE

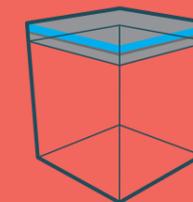


Pour mieux faire connaissance avec nos produits, nous avons développé une **gamme d'échantillons**. N'hésitez pas à les demander à votre commercial.





TOITURES TERRASSES



Guide de choix	72
Valeurs Up de nos solutions	74
Absorption acoustique	75
Affaiblissement acoustique	76
Synthèse photovoltaïque	78

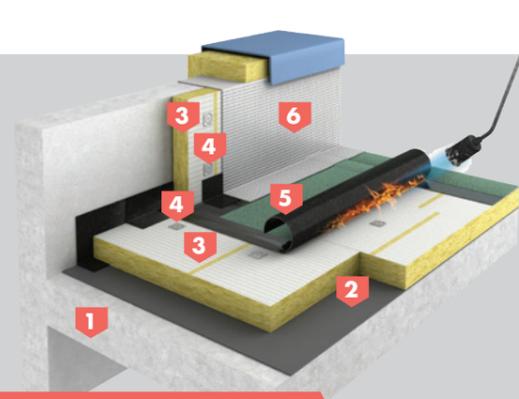
Nos solutions préconisées en toitures terrasses	
SmartRoof C	82
SmartRoof B	86
DDP RT	90
DDP RT L J	91
SmartRoof All-Fix B	92
SmartPhonic	93
Mise en oeuvre et points singuliers	94

GUIDE DE CHOIX DE NOS SOLUTIONS EN TOITURES-TERRASSES

Eléments porteurs	Mode de mise en œuvre de l'étanchéité	DESTINATION DE L'OUVRAGE		
		Inaccessible	Technique	Végétalisation et photovoltaïque
Béton Bois Acier	Fixé mécaniquement	SmartRoof B* DDP RT	SmartRoof C*	SmartRoof C*
		DDP RT L J + isolant combustible** (cas de l'écran thermique en 1 lit)	/	/
	DDP RT + isolant combustible** (cas de l'écran thermique en 2 lits)	SmartRoof C + isolant combustible**	SmartRoof C + isolant combustible**	
	Soudé en plein	SmartRoof All-Fix B*	en développement	en développement
	Indépendance	SmartRoof B* DDP RT	SmartRoof C*	SmartRoof C*

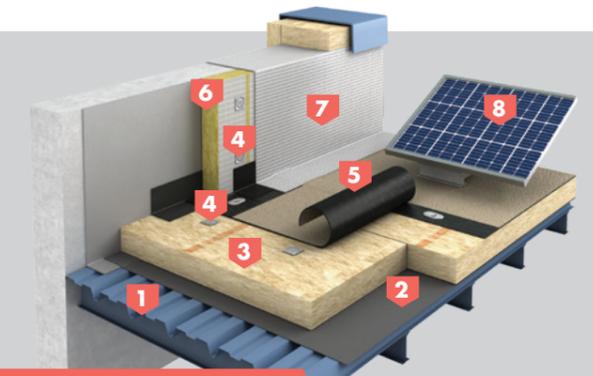
* y compris OhN > 70mm
** uniquement sur élément porteur bois et acier (hors OhN > 70mm pour DDP RT et DDP RT LJ)

DES SOLUTIONS POUR TOUS TYPES D'ÉLÉMENTS PORTEURS EN TRAVAUX NEUFS ET DE RÉNOVATION



SMARTROOF ALL-FIX B

1. Element porteur
2. Pare vapeur
3. SmartRoof All-Fix B
4. Fixation mécanique
5. Membrane d'étanchéité
6. Relevé d'étanchéité



SMARTROOF C

1. Element porteur
2. Pare vapeur
3. SmartRoof C
4. Fixation mécanique
5. Membrane d'étanchéité fixée mécaniquement
6. SmartRoof All-Fix B
7. Relevé d'étanchéité
8. Panneau photovoltaïque

MOINS DE
COULEURS
MIEUX RECYCLER



OUVRONS LA VOIE AUX
EMBALLAGES RECYCLABLES

>25%

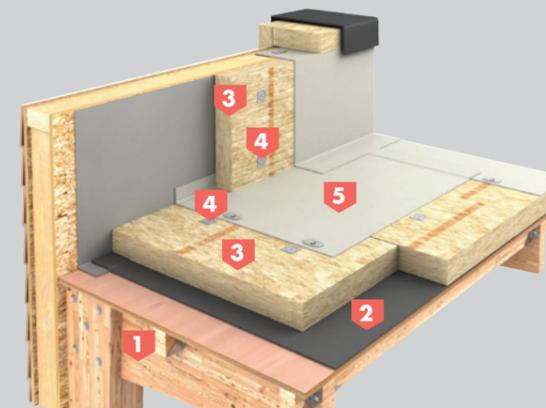
NOUS ALLONS RÉDUIRE DE PLUS DE 25 %
NOS EMBALLAGES EN FILM PLASTIQUE VIERGE.

25-50%

DANS LA MESURE DU POSSIBLE, ENTRE 25 ET 50 %
DE NOS FILMS PLASTIQUES SERONT RECYCLÉS.

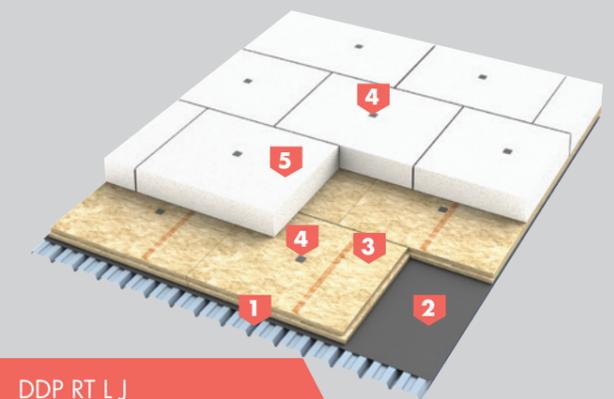
35%

35 % DE NOS PALETTES DE LIVRAISON EN BOIS SERONT
COLLECTÉES, TRIÉES, RÉPARÉES ET RÉUTILISÉES OU RECYCLÉES.



SMARTROOF B

1. Element porteur
2. Pare vapeur
3. SmartRoof B
4. Fixation mécanique
5. Membrane d'étanchéité fixée mécaniquement
6. Relevé d'étanchéité



DDP RT LJ

1. Element porteur
2. Pare vapeur
3. DDP RT LJ
4. Fixation mécanique
5. Isolant combustible

VALEURS UP DE NOS SOLUTIONS SMARTROOF

TOITURES-TERRASSES INACCESSIBLES : SMARTROOF B

Épaisseur*	40	50	60	70	80	90	100	105	110	115	120
Rutile**	1,05	1,30	1,55	1,80	2,10	2,35	2,75	2,90	3,05	3,15	3,30
Up***	0,825	0,685	0,585	0,515	0,445	0,405	0,345	0,33	0,315	0,306	0,295
Épaisseur*	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175
Rutile**	3,45	3,60	3,75	3,85	4,00	4,15	4,30	4,40	4,55	4,70	4,85
Up***	0,281	0,275	0,26	0,255	0,245	0,235	0,229	0,225	0,217	0,215	0,204
Épaisseur*	180	185	190	195	200	210	220	230	240	250	260
Rutile**	5,00	5,10	5,25	5,40	5,55	5,80	6,10	6,35	6,65	6,90	7,20
Up***	0,198	0,195	0,189	0,184	0,175	0,172	0,164	0,158	0,152	0,146	0,141

SMARTROOF ALL-FIX B

Épaisseur*	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Rutile**	1,05	1,30	1,55	1,80	2,10	2,35	2,75	3,05	3,30	3,60	3,85
Up***	0,825	0,685	0,585	0,515	0,445	0,405	0,345	0,315	0,295	0,275	0,255
Épaisseur*	150	160	170	180	190	200					
Rutile**	4,15	4,40	4,70	5,00	5,25	5,55					
Up***	0,235	0,225	0,215	0,198	0,189	0,175					

TOITURES-TERRASSES TECHNIQUES, VÉGÉTALISÉES, PHOTOVOLTAÏQUE : SMARTROOF C

Épaisseur*	40	50	60	70	80	90	100	105	110	115	120
Rutile**	1,05	1,30	1,55	1,80	2,10	2,35	2,70	2,80	2,95	3,10	3,20
Up***	0,825	0,685	0,585	0,515	0,445	0,405	0,355	0,341	0,325	0,311	0,305
Épaisseur*	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175
Rutile**	3,35	3,50	3,60	3,75	3,90	4,05	4,15	4,30	4,45	4,55	4,70
Up***	0,289	0,275	0,27	0,265	0,25	0,245	0,236	0,225	0,221	0,215	0,21
Épaisseur*	180	185	190	195	200						
Rutile**	4,85	5,00	5,10	5,25	5,40						
Up***	0,205	0,198	0,195	0,189	0,185						

* Épaisseur en millimètre (mm)

** Résistance thermique Utile (R UTILE) en (m².K/W)

*** Up en W/m².K : Sur base de TAN pleines/Etanchéité bitume bi couche/ Fixations mécaniques à rupture de ponts thermiques/ Pare-vapeur bitume

ABSORPTION ACOUSTIQUE

TOITURES-TERRASSES : ABSORPTION ACOUSTIQUE DES PRODUITS SMARTROOF

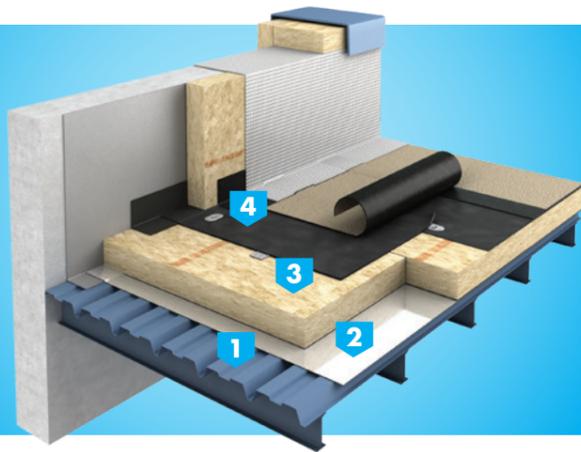
Produit	Épaisseur (en mm)	αW	Fréquence (en Hz)						Masse volumique moyenne (en kg/m ³)	N° rapport d'essai
			125	250	500	1.000	2.000	4.000		
SmartRoof B	40	0,95	0,15	0,65	1,00	1,00	1,00	1,00	125	CSTB AC19-26083167
	60	1,00	0,40	0,85	0,95	0,95	1,00	1,00		
	80	0,90	0,55	0,75	0,80	0,95	1,00	1,00		
	100	1,00	0,60	0,85	0,90	1,00	1,00	1,00		
SmartRoof C	80	0,90	0,60	0,70	0,85	0,95	1,00	1,00	145	

TOITURES-TERRASSES : ABSORPTION ACOUSTIQUE SUR TÔLE D'ACIER PERFORÉ

Produit	Épaisseur (en mm)	αW	Fréquence (en Hz)						N° rapport d'essai
			125	250	500	1.000	2.000	4.000	
SmartRoof C (60mm) + SmartPhonic ⁽¹⁾	120	0,65	0,50	0,90	0,85	0,70	0,60	0,50	CSTB AC22-15076

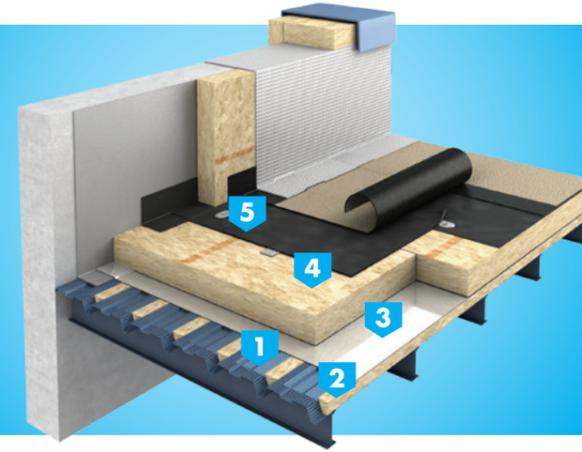
(1) Sur tôle d'acier perforée Hacierco 56SC

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE DE NOS SOLUTIONS SMARTROOF



DESCRIPTIF DU COMPLEXE EN TOITURES-TERRASSES

1. TAN pleines 0,75 mm
2. Pare vapeur
3. Laine minérale de roche SmartRoof
4. Revêtement bitume bicouche fixé mécaniquement



DESCRIPTIF DU COMPLEXE EN TOITURES-TERRASSES

1. TAN perforées 0,75 mm
2. Trapèzes en laine minérale de roche
3. Pare vapeur
4. Laine minérale de roche SmartRoof
5. Revêtement bitume bicouche fixé mécaniquement

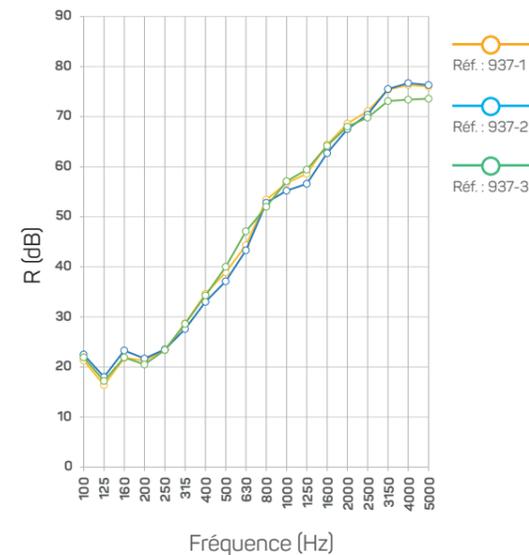
AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE EN dB DU COMPLEXE

	$R_w (C;C_{tr})$	R_A	$R_{A,tr}$
Réf. : 937-1	38 (-2;-7)	36	31
Réf. : 937-3	38 (-2;-7)	36	31
Réf. : 937-2	38 (-2;-7)	36	31

RÉSULTATS D'ESSAIS

Fréquence en Hz	Réf. : 937-1	Réf. : 937-2	Réf. : 937-3
100	21,3	22,5	21,9
125	16,4	18,0	17,2
160	21,8	23,3	21,9
200	21,3	21,7	20,5
250	23,4	23,5	23,4
315	28,7	27,6	28,6
400	34,6	33,0	34,3
500	38,9	37,1	40,0
630	44,3	43,3	47,1
800	53,4	52,8	52,0
1000	56,7	55,2	57,1
1250	58,6	56,6	59,4
1600	64,4	62,7	64,2
2000	68,6	67,5	68,0
2500	71,1	70,4	69,8
3150	75,4	75,5	73,1
4000	76,3	76,7	73,4
5000	76,0	76,3	73,6

COURBES DE RÉSULTATS



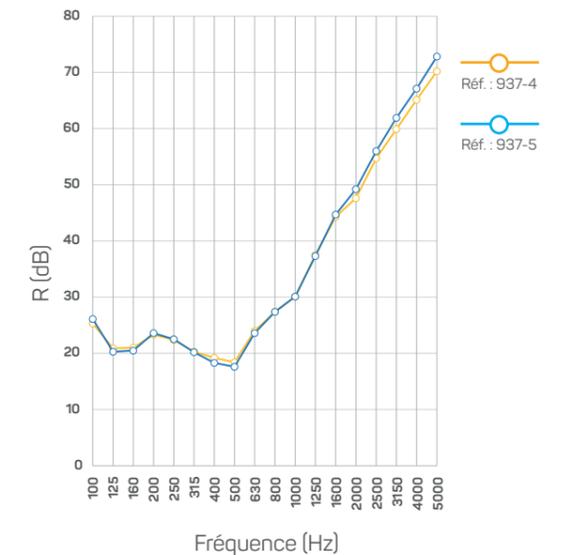
AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE EN dB DU COMPLEXE

	$R_w (C;C_{tr})$	R_A	$R_{A,tr}$
Réf. : 937-4	32 (-1;-5)	31	27
Réf. : 937-5	31 (-1;-4)	30	27

RÉSULTATS D'ESSAIS

Fréquence en Hz	Réf. : 937-4	Réf. : 937-5
100	21,0	20,5
125	23,3	23,6
160	22,4	22,5
200	20,3	20,2
250	19,2	18,3
315	18,4	17,6
400	24,0	23,6
500	27,4	27,4
630	30,1	30,1
800	37,5	37,3
1000	44,3	44,7
1250	47,6	49,2
1600	54,7	56,0
2000	59,9	61,9
2500	65,1	67,1
3150	70,2	72,8
4000	73,3	76,0
5000	75,4	77,2

COURBES DE RÉSULTATS



SMARTROOF C, LA SOLUTION POUR VOS PROJETS PHOTOVOLTAÏQUES

SMARTROOF C : UNE SOLUTION INTÉGRÉE DANS LES AVIS TECHNIQUES ET ATEX DES SYSTÈMES PHOTOVOLTAÏQUES

Knauf Insulation est partenaire des acteurs majeurs du photovoltaïque en toiture-terrasse.



SmartRoof C testé et validé dans les différentes évaluations techniques des systèmes photovoltaïques.

L'AUTO-CONSOMMATION PHOTOVOLTAÏQUE : UN GISEMENT POUR LES BÂTIMENTS INDUSTRIELS ET LOGISTIQUES

L'auto-consommation photovoltaïque collective est le partage d'électricité produite localement entre un ou plusieurs producteurs et un ou plusieurs consommateurs situés dans une zone géographique délimitée (l'éloignement ne doit pas dépasser 2km, 20km à titre dérogatoire en zone rurale) *

NOMBRE D'OPÉRATIONS D'AUTO-CONSOMMATION COLLECTIVES RÉALISÉ

*depuis le 1^{er} juin 2023



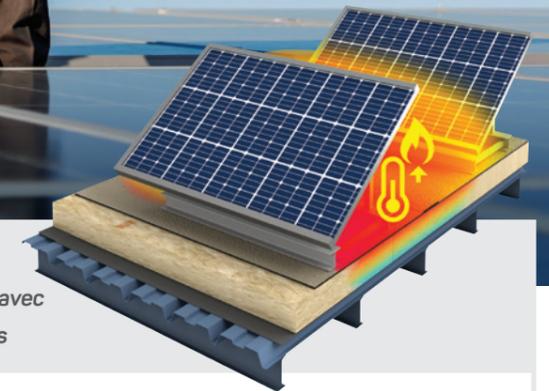
UN DÉVELOPPEMENT SOUS SURVEILLANCE

La publication semestrielle de Janvier 2023 par la **C2P** (Commission Prévention Produit - Agence Qualité Construction) précise qu'un dysfonctionnement électrique peut entraîner un incendie, notamment en cas de formation d'un arc électrique.

Un feu qui se déclarerait en dessous de panneaux solaires générerait une accumulation de chaleur capable de se reporter vers la structure sous-jacente, augmentant ainsi la charge calorifique et intensifiant la propagation, la pénétration et la puissance du feu.

La combustibilité de la toiture est un facteur aggravant dans la sécurité incendie globale d'un bâtiment avec des panneaux solaires sur la toiture.

Illustration du principe de combustion d'une toiture avec panneaux photovoltaïques



Les panneaux étant des équipements électriques, des dysfonctionnements peuvent survenir et entraîner un incendie. Les compagnies d'assurance les plus importantes au monde conseillent vivement d'installer les panneaux solaires sur des toitures utilisant uniquement des matériaux incombustibles.

L'isolation incombustible en laine minérale de roche joue un rôle important pour éviter les risques associés à la pose de panneaux photovoltaïques dans les bâtiments.

Elle permet d'éviter l'utilisation d'écran entre un isolant réputé combustible et la sous face du panneau photovoltaïque. Le SmartRoof C de Knauf Insulation est naturellement incombustible et résistant au feu. Il contient le feu et contribue à empêcher sa propagation.

Avec une toiture isolée en matériau incombustible comme la laine minérale de roche, le risque d'incendie est fortement réduit.

L'ASTUCE DU PRO

Estimez rapidement vos besoins en laine minérale de roche SmartRoof C pour vos chantiers photovoltaïques grâce à notre **calculateur roofing**. Rendez-vous sur www.knaufinsulation.fr



EN SAVOIR PLUS

Pour plus détails et trouver la solution la plus adaptée à votre projet, consulter l'ensemble des configurations des systèmes en scannant ce QR code :

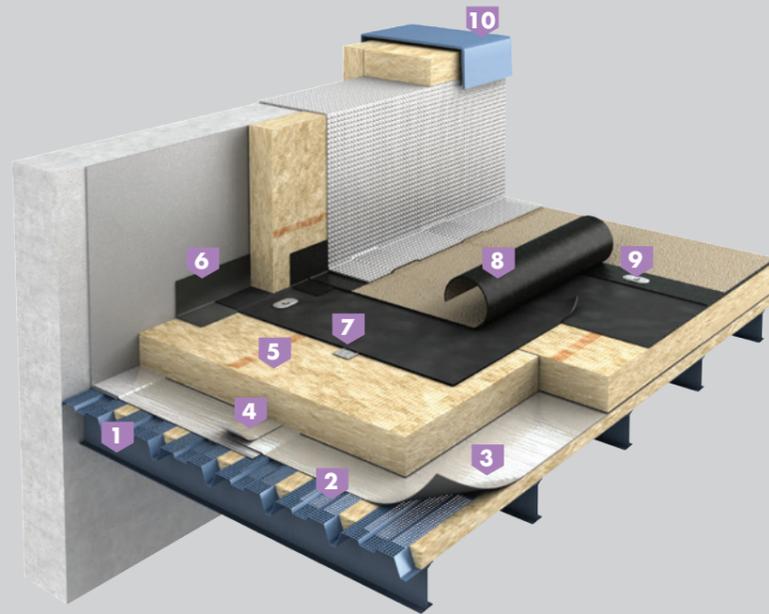


SMARTROOF

LES GAMMES DE KNAUF INSULATION DÉDIÉES À L'ISOLATION DES TOITURES TERRASSES

SmartRoof : des solutions innovantes en panneaux isolants de laine minérale de roche

Adaptés aux travaux neufs comme aux travaux de rénovation, SmartRoof permet de d'isoler thermiquement et acoustiquement les toitures terrasses des bâtiments. Disponibles en mono ou bi densité, les panneaux support d'étanchéité SmartRoof sont destinés aussi bien aux toitures inaccessibles qu'aux toitures techniques ou recevant des complexes photovoltaïques ou végétalisés.

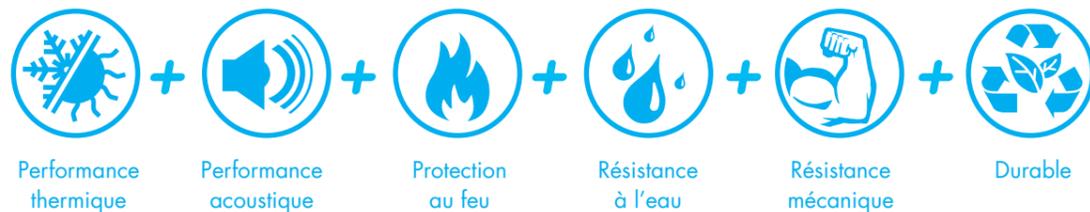


LÉGENDE

- 1. Charpente métallique
- 2. Élément porteur TAN
- 3. Pare vapeur SmartPhonic
- 4. Adhésif aluminisé
- 5. Isolant SmartRoof B ou C
- 6. Equerre de renfort
- 7. Fixations mécaniques de l'isolant
- 8. Revêtement d'étanchéité
- 9. Fixations mécaniques du revêtement d'étanchéité
- 10. Couvertine



POUR UNE ISOLATION PERFORMANTE ET DURABLE DES TOITURES TERRASSES



6 BONNES RAISONS D'OPTER POUR LES GAMMES SMARTROOF

1. PERFORMANCES

PERFORMANCES THERMIQUES ET ACOUSTIQUES ÉLEVÉES

Les panneaux SmartRoof offrent les meilleures résistances thermiques du marché en laine minérale de roche (λ 36 à 38). Leurs structures fibreuses assure également une absorption acoustique très performante.



2. RÉACTION AU FEU

UNE LAINE CLASSÉE A1

SMARTROOF est **incombustible**. Il n'alimente pas le feu, ne propage pas les flammes et ne dégage aucune fumée toxique en cas d'incendie.



3. GAIN DE TEMPS

FACILITÉ ET RAPIDITÉ D'INSTALLATION

Les panneaux SmartRoof sont disponibles en grand format (1200x2400) pour une mise en oeuvre simple et encore plus rapide de l'isolation thermique des toitures-terrasses en laine minérale de roche.



4. DURABLE

UN ISOLANT RESPECTUEUX DE L'ENVIRONNEMENT

Un isolant **recyclable à 100% et à l'infini** pour des bâtiments plus durables. Choisir la livraison sur palettes Kickers c'est opter pour un tri de déchets sur chantier plus efficace mais aussi mieux respecter la nature en ayant moins recours au palettes bois.



5. CERTIFICATION

SMARTROOF, UNE GAMME D'ISOLANTS CERTIFIÉS

Le plus haut niveau de certification disponible obtenu : la garantie de performances du produit et un niveau de conformité sans risque pour le maître d'ouvrage, y compris pour des installations techniques en toiture.



6. NON HYDROPHILE

SMARTROOF EST UN MATÉRIAU NON HYDROPHILE

Il **n'absorbe ni eau ni humidité**. Une fois mouillée, la laine minérale de roche séchera naturellement et recouvrera l'ensemble de ses caractéristiques thermiques et mécaniques.

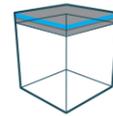


Pour en savoir plus sur les performances de la gamme SMARTROOF C de Knauf Insulation, téléchargez dès maintenant nos documentations dédiées sur www.knaufinsulation.fr



SMARTROOF C

TOITURES TERRASSES



lambda =
0,036 à 0,038
W/(m.K)

CERTIFICATION



PERFORMANCES

	Code	Niveau	Unité
Classe de compression	—	C	—
Conductivité thermique	λ	100 à 200 mm : 0,037 40 à 90 mm : 0,038	W/(m.K)
Réaction au feu	Euroclasse	A1	—
Résistance à la compression	CS (10)	100 à 200 mm : 60 kPa 40 à 90 mm : 70	
Traction perpendiculaire aux faces	TR	≥ 10	kPa
Absorption d'eau à long terme	WL(P)	< 3	kg/m²/28 j
Transmission de vapeur d'eau	MU	1	—
Tolérance d'épaisseur	—	T5	—
Stabilité dimensionnelle	DS (70, 90)	≤ 1	%

DESCRIPTION

Panneau de laine de roche nu double densité (ép. ≥ 100 mm) support d'étanchéité, pour l'isolation thermo-acoustique des toitures terrasses techniques, photovoltaïques et végétalisées. Adapté à tous types d'éléments porteurs conformes aux DTUs 43.1/43.3/43.4 et aux TAN à grande OhN.

Bords droits ■■■

LES + PRODUITS

- ✓ THERMIQUE : économies d'énergie associées à un confort thermique
- ✓ FEU : produit incombustible (Euroclasse A1)
- ✓ MÉCANIQUE : résistance à la compression et stabilité dimensionnelle
- ✓ DURABILITÉ : matériau hydrophobe et imputrescible
- ✓ ACOUSTIQUE : affaiblissement du bruit extérieur
- ✓ ENVIRONNEMENT : nouveau conditionnement sans palettes bois (kickers) disponible pour une meilleure gestion des déchets sur les chantiers
- ✓ PRODUCTIVITÉ : format 1200x2400mm particulièrement adapté aux chantiers de grandes surfaces
- ✓ MISE EN ŒUVRE : ligne de marquage

CONDITIONNEMENTS PAR KICKERS (1000 x 1200 mm)

Épaisseur (mm)	Rd (m²K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	m² par pièce	Poids par pièce (kg)	m² palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
200	5,40	1000	1200	1,20	27,60	12,00	10	817568	A
195	5,25	1000	1200	1,20	32,06	14,40	12	807736	S
190	5,10	1000	1200	1,20	26,22	14,40	12	661015	S
185	5,00	1000	1200	1,20	30,41	14,40	12	818435	S
180	4,85	1000	1200	1,20	24,84	14,40	12	661014	A
175	4,70	1000	1200	1,20	28,76	14,40	12	818432	S
170	4,55	1000	1200	1,20	23,46	14,40	12	817567	A
165	4,45	1000	1200	1,20	27,13	14,40	12	817590	S
160	4,30	1000	1200	1,20	22,08	16,80	14	661012	A
155	4,20	1000	1200	1,20	25,48	16,80	14	818524	S
150	4,05	1000	1200	1,20	20,70	16,80	14	817566	A
145	3,90	1000	1200	1,20	23,84	19,20	16	817589	S
140	3,75	1000	1200	1,20	19,32	19,20	16	661010	A
135	3,60	1000	1200	1,20	22,19	19,20	16	817570	S
130	3,50	1000	1200	1,20	17,94	21,60	18	661009	A
125	3,35	1000	1200	1,20	20,55	21,60	18	818523	S
120	3,20	1000	1200	1,20	16,56	21,60	18	817565	A
115	3,15	1000	1200	1,20	18,90	24,00	20	801781	S
110	2,95	1000	1200	1,20	15,18	24,00	20	661007	A
105	2,80	1000	1200	1,20	26,40	26,40	22	817588	S
100	2,70	1000	1200	1,20	13,80	28,80	24	661006	A
95	2,50	1000	1200	1,20	13,11	28,80	24	810763	S
90	2,35	1000	1200	1,20	12,42	28,80	24	661005	S
80	2,10	1000	1200	1,20	11,04	33,60	35	818522	A
70	1,80	1000	1200	1,20	10,50	38,40	36	661003	S
60	1,55	1000	1200	1,20	9,36	43,20	36	818520	A
50	1,30	1000	1200	1,20	7,80	52,80	44	818517	n.c.*
40	1,05	1000	1200	1,20	6,24	67,20	56	818519	n.c.*

DTA : 5.2_21-2709-V3 – Acermi : 19/016/1379 et 19/016/1381 – DoP : R4296JPCPR et R4296JPCPR

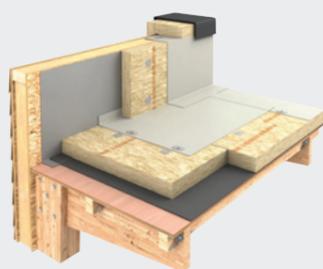
* Nous consulter

CONDITIONNEMENTS PAR KICKERS (1200 x 2000 mm)

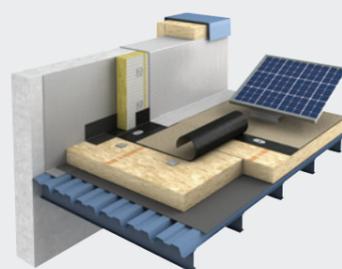
Épaisseur (mm)	Rd (m²K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	m² par pièce	Poids par pièce (kg)	m² palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
50	1,30	1200	2000	2,40	18,00	62,40	26	675223	A
40	1,05	1200	2000	2,40	14,40	76,80	32	679367	A

DTA : 5.2_21-2709-V3 – Acermi : 19/016/1379 et 19/016/1381 – DoP : R4238JPCPR et R4238JPCPR

Ossature bois



Tôles d'acier nervurées



Dalle béton



SMARTROOF C

TOITURES TERRASSES



CONDITIONNEMENTS PAR KICKERS (1200 x 2400 mm)

Épaisseur (mm)	Rd (m ² K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	m ² par pièce	Poids par pièce (kg)	m ² palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
120	3,20	1200	2400	2,88	47,34	25,92	9	817564	A
100	2,70	1200	2400	2,88	39,45	34,56	12	737494	A
80	2,10	1200	2400	2,88	31,56	40,32	14	817572	A
60	1,55	1200	2400	2,88	23,67	51,84	18	818431	A

DTA : 5.2_21-2709-V3 – Acermi : 19/016/1379 et 19/016/1381 – DoP : R4238IPCPR et R4238JPCPR

CONDITIONNEMENTS PAR PALETTE (1000 x 1200 mm)

Épaisseur (mm)	Rd (m ² K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	m ² par pièce	Poids par pièce (kg)	m ² palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
120	3,20	1000	1200	1,20	19,73	21,60	18	660906	A
100	2,70	1000	1200	1,20	16,44	26,40	22	660904	A
80	2,10	1000	1200	1,20	12,96	33,60	28	660902	A
60	1,55	1000	1200	1,20	10,44	43,20	36	660900	A

DTA : 5.2_21-2709-V3 – Acermi : 19/016/1379 et 19/016/1381 – DoP : R4238IPCPR et R4238JPCPR

SMARTROOF C

ISOLATION PERFORMANTE POUR TOITURES-TERRASSES PHOTOVOLTAÏQUES



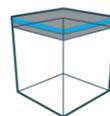
La référence pour l'isolation durable de vos toitures terrasses

- 
Thermique
- 
Feu
- 
Acoustique
- 
Résistance mécanique
- 
Environnement
- 
Durabilité

* En laine minérale de roche

SMARTROOF B

TOITURES TERRASSES



lambda =
**0,036 à
0,038**
W/(m.K)

DESCRIPTION

Panneau de laine minérale de roche nu mono densité support d'étanchéité, pour l'isolation thermo-acoustique des toitures terrasses inaccessibles, y compris les chemins de circulation. Adapté à tous types d'éléments porteurs conformes aux DTUs 43.1/43.3/43.4 et aux TAN à grande OhN.

Bords droits ■■■

CERTIFICATION

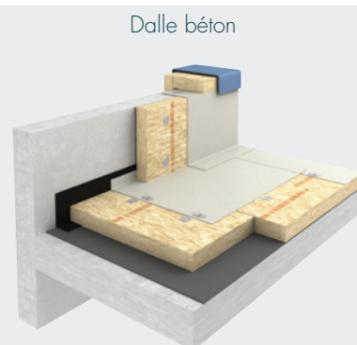
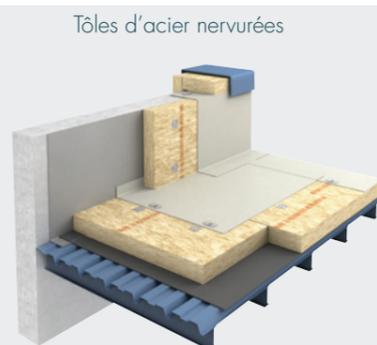
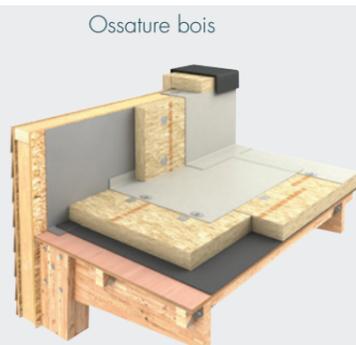


PERFORMANCES

	Code	Niveau	Unité
Classe de compression	—	B	—
Conductivité thermique	λ	100 à 200 mm : 0,036 40 à 90 mm : 0,038	W/(m.K)
Réaction au feu	Euroclasse	A1	—
Résistance à la compression	CS (10)	60 à 260 mm : 40 40 à 55 mm : 50	kPa
Traction perpendiculaire aux faces	TR	≥ 10	kPa
Absorption d'eau à long terme	WL(P)	< 3	kg/m²/28j
Transmission de vapeur d'eau	MU	1	—
Tolérance d'épaisseur	—	T5	—
Stabilité dimensionnelle	DS (70, 90)	≤ 1	%

LES + PRODUITS

- ✓ THERMIQUE : économies d'énergie associées à un confort thermique
- ✓ FEU : produit incombustible (Euroclasse A1)
- ✓ MÉCANIQUE : résistance à la compression et stabilité dimensionnelle
- ✓ DURABILITÉ : matériau hydrophobe et imputrescible
- ✓ ACOUSTIQUE : affaiblissement du bruit extérieur
- ✓ MISE EN ŒUVRE : ligne de marquage en surface pour indication du sens de pose
- ✓ PRODUCTIVITÉ : format 1200 x 2400 mm particulièrement adapté aux chantiers de grandes surfaces
- ✓ ENVIRONNEMENT : nouveau conditionnement sans palette bois (Kickers) disponible pour une meilleure gestion des déchets sur chantier



CONDITIONNEMENTS PAR PALETTE (1000 x 1200 mm)

Épaisseur (mm)	Rd (m²K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	m² par pièce	Poids par pièce (kg)	m² palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
120	3,30	1000	1200	1,2	16,56	21,6	18	660839	A
100	2,75	1000	1200	1,2	13,80	24	20	660837	A
80	2,10	1000	1200	1,2	11,04	33,6	28	660835	A
60	1,55	1000	1200	1,2	8,28	43,2	36	660833	A
50	1,30	1000	1200	1,2	6,90	50,4	42	660832	n.c.*
40	1,05	1000	1200	1,2	5,52	67,2	56	660831	n.c.*

DTA : 5.2_19-2661-V4 - Acermi : 19/016/1383 - DoP: R4296/PCPR - * Nous consulter

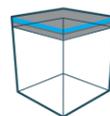
CONDITIONNEMENTS PAR KICKERS (1000 x 1200 mm)

Épaisseur (mm)	Rd (m²K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	m² par pièce	Poids par pièce (kg)	m² palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
260	7,20	1000	1200	1,20	35,88	9,60	8	660955	A
250	6,90	1000	1200	1,20	34,50	9,60	8	660954	S
240	6,65	1000	1200	1,20	33,12	9,60	8	819414	S
230	6,35	1000	1200	1,20	31,74	12,00	10	660952	S
220	6,10	1000	1200	1,20	30,36	12,00	10	660951	A
210	5,80	1000	1200	1,20	28,98	12,00	10	660950	S
200	5,55	1000	1200	1,20	27,60	12,00	10	819442	A
195	5,40	1000	1200	1,20	26,91	14,40	12	819063	S
190	5,25	1000	1200	1,20	26,22	14,40	12	660948	S
185	5,10	1000	1200	1,20	25,53	14,40	12	819010	S
180	5,00	1000	1200	1,20	24,84	14,40	12	660947	A
175	4,85	1000	1200	1,20	24,15	14,40	12	818993	S
170	4,70	1000	1200	1,20	23,46	14,40	12	819443	A
165	4,55	1000	1200	1,20	22,77	14,40	12	818990	S
160	4,40	1000	1200	1,20	22,08	16,80	14	660945	A
155	4,30	1000	1200	1,20	21,39	16,80	14	819784	S
150	4,15	1000	1200	1,20	20,70	16,80	14	819444	A
145	4,00	1000	1200	1,20	20,01	19,20	16	819785	S
140	3,85	1000	1200	1,20	19,32	19,20	16	660943	A
135	3,75	1000	1200	1,20	18,63	19,20	16	819783	S
130	3,60	1000	1200	1,20	17,94	21,60	18	660942	A
125	3,45	1000	1200	1,20	17,25	21,60	18	819625	S
120	3,30	1000	1200	1,20	16,56	21,60	18	819445	A
115	3,15	1000	1200	1,20	15,87	24,00	20	819624	S
110	3,05	1000	1200	1,20	15,18	24,00	20	660940	A
105	2,90	1000	1200	1,20	14,49	26,40	22	819623	S
100	2,75	1000	1200	1,20	13,80	28,80	24	660939	A
90	2,35	1000	1200	1,20	12,42	28,80	24	660938	S
80	2,10	1000	1200	1,20	11,04	33,60	28	819473	A
70	1,80	1000	1200	1,20	10,50	38,40	32	660936	S
60	1,55	1000	1200	1,20	8,64	43,20	36	818979	A
50	1,30	1000	1200	1,20	7,50	52,80	44	818811	n.c.*
40	1,05	1000	1200	1,2	6,00	67,20	56	818812	n.c.*

DTA : 5.2_19-2661-V4 - Acermi : 19/016/1383 - DoP: R4296/PCPR - * Nous consulter

SMARTROOF B

TOITURES TERRASSES



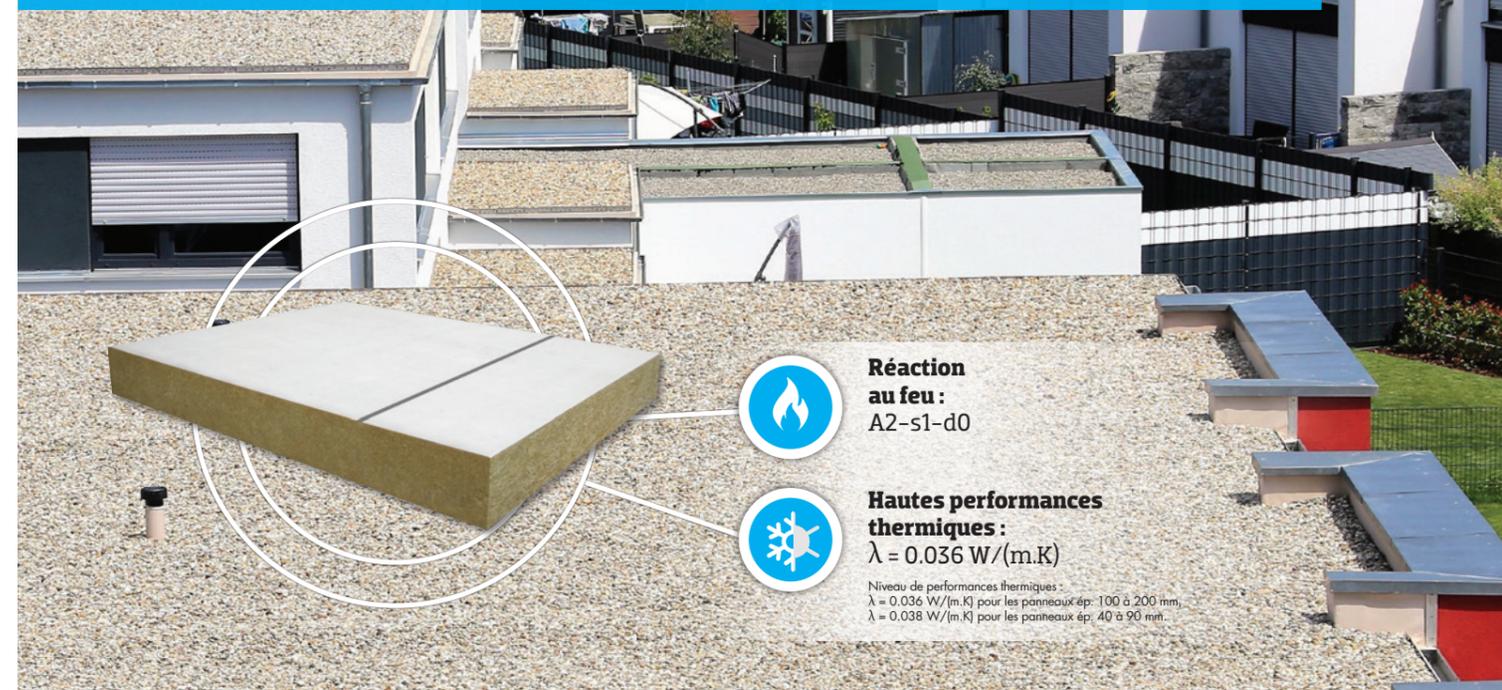
CONDITIONNEMENTS PAR KICKERS (1200 x 2400 mm)

Épaisseur (mm)	Rd (m²K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	m² par pièce	Poids par pièce (kg)	m² palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
120	3,30	1200	2400	2,88	39,74	25,92	9	818983	A
100	2,75	1200	2400	2,88	33,12	34,56	12	721795	A
80	2,10	1200	2400	2,88	26,50	40,32	14	819046	A
60	1,55	1200	2400	2,88	19,87	51,84	18	819013	A

DTA : 5.2_19-2661-V4 - Acermi : 19/016/1383 - DoP: R4296IPCPR

SMARTROOF ALL-FIX B

La force de la laine de roche au service des toitures terrasses



Réaction au feu :
A2-s1-d0



Hautes performances thermiques :
 $\lambda = 0.036 \text{ W/(m.K)}$

Niveau de performances thermiques :
 $\lambda = 0.036 \text{ W/(m.K)}$ pour les panneaux ép. 100 à 200 mm,
 $\lambda = 0.038 \text{ W/(m.K)}$ pour les panneaux ép. 40 à 90 mm.

DES CONDITIONNEMENTS ADAPTÉS À VOS BESOINS

KICKERS

PALETTES 4 ENTRÉES

Choisissez entre le conditionnement classique sur **palettes** ou son alternative **Kickers** économique et ECO-responsable conçue en laine minérale de roche.



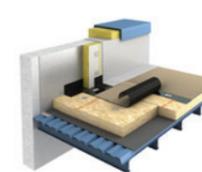
Découvrez notre offre Smartroof !

3 solutions innovantes sous forme de panneaux isolants en laine minérale de roche :



SMARTROOF ALL-FIX B
Panneau revêtu pour systèmes d'étanchéité soudés en plein en toitures terrasses inaccessibles. Revêtement compatible avec tous les types d'étanchéité.

ATEX
Association Technique d'Expérimentation



SMARTROOF B
Panneau nu mono densité pour toitures terrasses inaccessibles (y compris chemin de circulation).

DTA CC FAT
DOCUMENT TECHNIQUE D'APPLICATION



SMARTROOF C
Panneau nu bi densité pour toitures terrasses techniques, végétalisées et photovoltaïques.

DTA CC FAT
DOCUMENT TECHNIQUE D'APPLICATION

DDP RT

TOITURES TERRASSES



Lambda =
0,038
W/(m.K)

DESCRIPTION

Panneau de laine minérale de roche nu à haute performance thermique. Isolation thermo-acoustique des toitures terrasses inaccessibles y compris les chemins de circulation.

Bords droits ■■■

CERTIFICATION



PERFORMANCES

	Code	Niveau	Unité
Classe de compression	—	B	—
Conductivité thermique	λ	0,038	W/(m.K)
Réaction au feu	Euroclasse	A1	—
Résistance à la compression	CS (10)	>50	kPa
Traction perpendiculaire aux faces	TR	10	kPa
Absorption d'eau à long terme	WL(P)	< 3	kg/m ² /28 j
Absorption d'eau à court terme	WS	< 1	kg/m ²
Tolérance d'épaisseur	—	T5	—
Stabilité dimensionnelle	DS (70, 90)	≤ 1	%

LES + PRODUITS

- ✓ Haute performance thermique et acoustique
- ✓ Pour tout élément porteur conforme aux DTU 43.1/.3/.4
- ✓ Bonne résistance à la compression
- ✓ Incombustible (Euroclasse A1)
- ✓ Imputrescible
- ✓ Très bonne stabilité dimensionnelle
- ✓ Compatible avec tous types de revêtements d'étanchéité

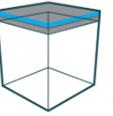
CONDITIONNEMENTS

Épaisseur (mm)	Rd (m ² K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	Pièces par paquet	m ² par paquet	m ² par palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
50	1,30	1000	1200	1	1,20	60,00	50	613747	A
40	1,05	1000	1200	1	1,20	76,80	64	611024	A

Acermi : 08/016/473 – DTA : 5/16-2502_V2 – DoP: R4208IPCPR

DDP RT L J

TOITURES TERRASSES



Lambda =
0,038
W/(m.K)

DESCRIPTION

Panneau de laine minérale de roche nu feuilluré à haute performance thermique. Ecran thermique pouvant être associé aux isolants combustibles. Isolation thermo-acoustique des toitures terrasses inaccessibles y compris les chemins de circulation.

Bords feuillurés ■■■

CERTIFICATION



PERFORMANCES

	Code	Niveau	Unité
Classe de compression	—	B	—
Conductivité thermique	λ	0,038	W/(m.K)
Réaction au feu	Euroclasse	A1	—
Résistance à la compression	CS (10)	>50	kPa
Traction perpendiculaire aux faces	TR	10	kPa
Absorption d'eau à long terme	WL(P)	< 3	kg/m ² /28 j
Absorption d'eau à court terme	WS	< 1	kg/m ²
Tolérance d'épaisseur	—	T5	—
Stabilité dimensionnelle	DS (70, 90)	≤ 1	%

LES + PRODUITS

- ✓ Haute performance thermique et acoustique
- ✓ Pour tout élément porteur conforme aux DTU 43.1/.3/.4
- ✓ Bonne résistance à la compression
- ✓ Incombustible (Euroclasse A1)
- ✓ Imputrescible
- ✓ Très bonne stabilité dimensionnelle
- ✓ Compatible avec tous types de revêtements d'étanchéité

CONDITIONNEMENT

Épaisseur (mm)	Rd (m ² K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	Pièces par paquet	m ² par paquet	m ² par palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
60	1,55	1200	2000	1	2,40	52,80	22	721731	A

Acermi : 08/016/473 – DTA : 5/16-2502_V2 – DoP: R4208IPCPR

SMARTROOF ALL-FIX B

TOITURES TERRASSES



lambda =
**0,036 à
0,038**
W/(m.K)

CERTIFICATION



PERFORMANCES

	Code	Niveau	Unité
Classe de compression	—	B	—
Conductivité thermique	λ	100 à 200 mm : 0,036 40 à 90 mm : 0,038	W/(m.K)
Réaction au feu	Euroclasse	A2-s1, d0	—
Résistance à la compression	CS (10)	40	kPa
Traction perpendiculaire aux faces	TR	≥ 10	kPa
Absorption d'eau à court terme	WS	< 1	kg/m ²
Transmission de vapeur d'eau	MU	—	—
Tolérance d'épaisseur	—	T5	—
Stabilité dimensionnelle	DS (70, 90)	≤ 1	%

CONDITIONNEMENTS PAR PALETTE (1000 x 1200 mm)

Epaisseur (mm)	Rd (m ² K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	m ² par pièce	Poids par pièce (kg)	m ² palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
120	3,30	1000	1200	1,20	16,56	26,40	22	677000	A
100	2,75	1000	1200	1,20	13,80	31,20	26	677002	A
80	2,10	1000	1200	1,20	11,04	38,40	32	677003	A
60	1,55	1000	1200	1,20	9,36	50,40	42	681043	A
50	1,30	1000	1200	1,20	7,80	62,40	53	679255	A
40	1,05	1000	1200	1,20	6,24	76,80	64	679251	A

ATEX : 27 68-V2 — Acermi : 19/016/1385 — DoP : R4296IPCPR

DESCRIPTION

Panneau de laine minérale de roche mono densité support d'étanchéité revêtu d'un voile de verre blanc pré-enduit, pour l'isolation thermo-acoustique des toitures terrasses inaccessibles, y compris les chemins de circulation. Adapté à tous types d'éléments porteurs conformes aux DTUs 43.1/43.3/43.4.

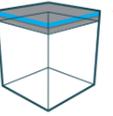
Bords droits

LES + PRODUITS

- ✓ THERMIQUE : économies d'énergie associées à un confort thermique
- ✓ POLYVALENCE : Compatible avec tous types de revêtements d'étanchéité soudés en plein (bitume et synthétiques)
- ✓ FEU : produit incombustible (Euroclasse A1)
- ✓ MÉCANIQUE : résistance à la compression et stabilité dimensionnelle
- ✓ DURABILITÉ : matériau hydrophobe et imputrescible
- ✓ ACOUSTIQUE : affaiblissement du bruit extérieur
- ✓ MISE EN ŒUVRE : ligne de marquage en surface pour indication du sens de pose

SMARTPHONIC

TOITURES TERRASSES



DESCRIPTION

Destiné à améliorer les performances acoustiques des complexes de toiture terrasses avec éléments porteurs en bac acier perforé, la membrane SmartPhonic est composée d'un voile de verre de couleur noire de 230g/m² revêtu d'un pare vapeur en aluminium renforcé.

PERFORMANCES

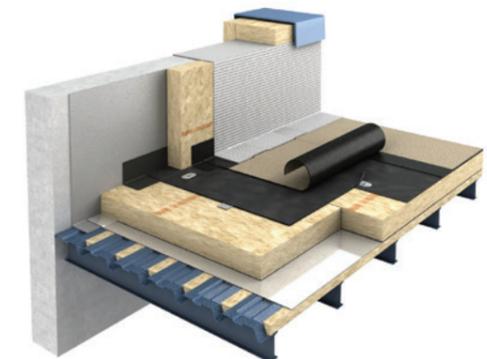
	Code	Niveau	Unité	Norme
Réaction au feu	Euroclasse	B-s1,d0	—	EN 13501-1

MISE EN ŒUVRE

1. La membrane SmartPhonic est mise en oeuvre à l'avancement sur l'élément porteur en tôle d'acier nervurée perforée. Le voile de verre de couleur noire sera en contact avec le support.
2. Préalablement, des compléments d'isolation thermique auront pu être installés dans le fond des ondes du bac acier porteur.
3. Un recouvrement de 10 cm est réalisé (longitudinal et transversal) avec un adhésif aluminisé.
4. Les panneaux isolants en laine minérale de roche sont posés sur la face aluminium de la membrane SmartPhonic, conformément à leur document technique de référence.

LES + PRODUITS

- ✓ Facilité de mise en oeuvre
- ✓ Rouleaux de grandes dimensions
- ✓ Facilité de découpe
- ✓ Livraison directe sur chantier de la membrane SmartPhonic
- ✓ Excellentes performances d'absorption acoustique, là où un pare-vapeur classique est limité
- ✓ Pare vapeur conforme au DTU 43.3



CONDITIONNEMENTS PAR PALETTE

Longueur (m)	Largeur (m)	Epaisseur (mm)	m ² par rouleau	m ² palette	Pièces par palette	Code KI
60	1,20	3	72	6	432	758151

LA MISE EN OEUVRE EN TOITURES TERRASSES

MISE EN ŒUVRE DES PANNEAUX SMARTROOF B ET C

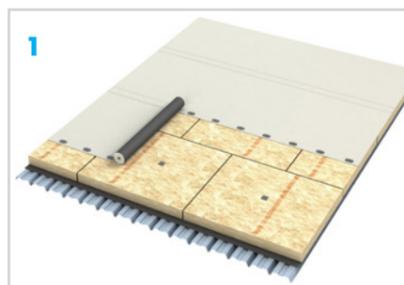
CAS DES PANNEAUX DE FORMAT 1000 X 1200 MM

1. ISOLATION THERMIQUE EN 1 LIT

Les panneaux isolants SmartRoof sont disposés en quinconce de la façon suivante :

- longueur du panneau perpendiculairement aux ondes du bac
- ligne de marquage parallèle aux ondes du bac

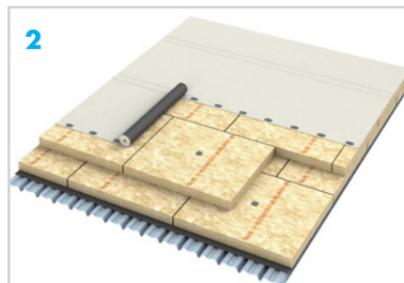
Ils sont fixés mécaniquement à raison d'une fixation centrale solide au pas par panneau.



2. ISOLATION THERMIQUE EN 2 LITS

Les panneaux isolants SmartRoof du lit inférieur sont mis en œuvre conformément aux dispositions du point 1 ci-dessus.

Les panneaux isolants SmartRoof du lit supérieur sont disposés en quinconce par rapport aux panneaux du lit inférieur (ligne de marquage parallèle aux nervures du bac) et sont fixés mécaniquement par une fixation centrale solide au pas.



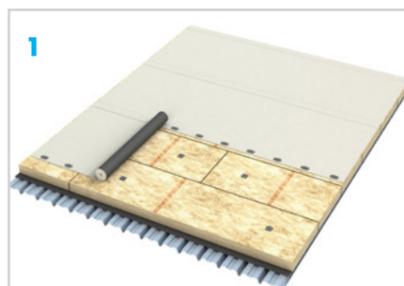
CAS DES PANNEAUX DE FORMAT 1200 X 2400 MM

1. ISOLATION THERMIQUE EN 1 LIT

Les panneaux isolants SmartRoof sont disposés en quinconce :

- longueur des panneaux perpendiculairement aux ondes du bac
- ligne de marquage parallèle aux nervures.

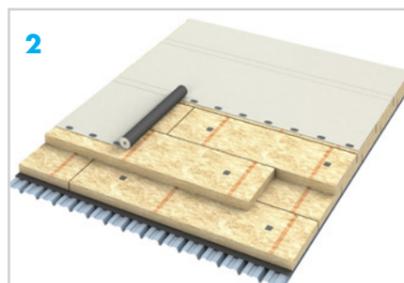
Ils sont fixés mécaniquement à raison de deux fixations centrales solides au pas par panneau.



2. ISOLATION THERMIQUE EN 2 LITS

Les panneaux isolants SmartRoof du lit inférieur sont mis en œuvre conformément aux dispositions du point 1 ci-dessus.

Les panneaux isolants SmartRoof du lit supérieur sont disposés en quinconce par rapport aux panneaux du lit inférieur (ligne de marquage parallèle aux nervures du bac) et sont fixés mécaniquement par deux fixations centrales solides au pas.



MISE EN ŒUVRE DES PANNEAUX SMARTROOF B ET C

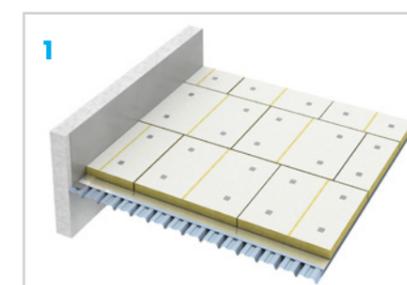
CAS DES PANNEAUX DE FORMAT 1000 X 1200 MM

1. ISOLATION THERMIQUE EN 1 LIT

Les panneaux isolants SmartRoof All-Fix B sont disposés en quinconce de la façon suivante :

- longueur du panneau perpendiculairement aux ondes du bac
- ligne de marquage parallèle aux ondes du bac

Ils sont fixés mécaniquement à raison de 4 fixations solides au pas minimum par panneau (se référer à la documentation technique). La distance entre l'axe de la plaquette de répartition et le bord du panneau sera de 20 cm mini.

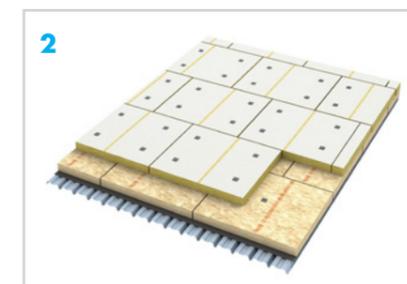


2. ISOLATION THERMIQUE EN 2 LITS

Les panneaux SmartRoof All-Fix B sont mis en œuvre en combinaison avec un lit inférieur constitué de panneaux de SmartRoof B ou SmartRoof C.

Les panneaux isolants du lit supérieur sont disposés en quinconce par rapport aux panneaux du lit inférieur (ligne de marquage parallèle aux nervures du bac).

Les panneaux isolants du lit inférieur sont fixés mécaniquement à raison d'une fixation centrale solide au pas par panneau.

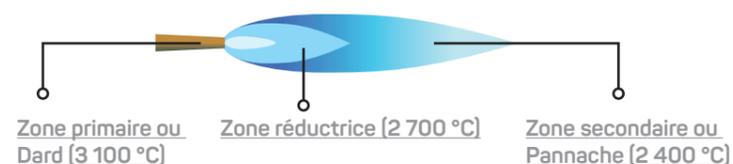
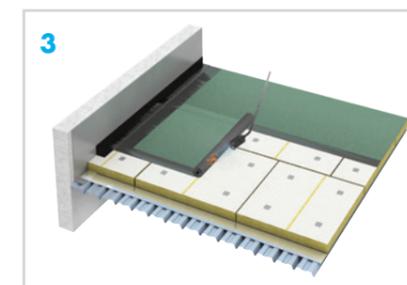


3. MISE EN ŒUVRE DU REVÊTEMENT D'ÉTANCHÉITÉ

Le revêtement d'étanchéité sera mis en œuvre conformément à sa documentation technique.

Privilégier une orientation de la flamme du chalumeau sur la sous face de la membrane d'étanchéité et pas sur la surface des panneaux de SmartRoof All-Fix B.

Privilégier une flamme propane à dard pointu (voir ci-dessous) :



RETROUVEZ NOS VIDÉOS DE MISE EN ŒUVRE SUR NOTRE CHAÎNE YOUTUBE : <https://www.youtube.com/@knaufinsulationFR>



LA MISE EN OEUVRE EN TOITURES TERRASSES

MISE EN OEUVRE DES PANNEAUX SMARTROOF B ET C

TRAITEMENT DES POINTS SINGULIERS

CAS DES TAN AVEC OHN > 70MM

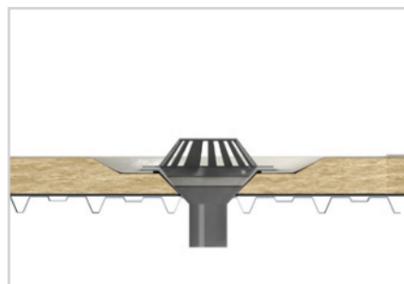
Lorsque les isolants SmartRoof sont mis en œuvre sur des **tôles d'acier nervurées dites à grandes portées** présentant une **ouverture haute de nervure (OhN) supérieure à 70mm**, le sens de pose de l'isolant est très important car il **risque de se retrouver en porte à faux** au droit des nervures.

Mauvaise orientation de la ligne de marquage (cf. page 94)



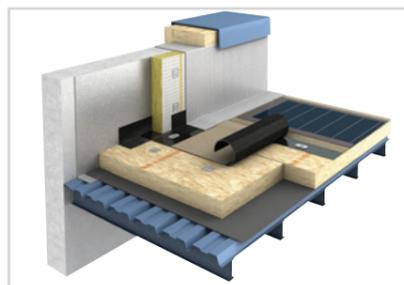
TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES

Réaliser un **décaissé** dans les panneaux SmartRoof **au droit des EP** conformément à la documentation technique ou utiliser un isolant d'épaisseur inférieure.



ISOLATION THERMIQUE DES RELEVÉS

Les panneaux isolants SmartRoof All-Fix sont **fixés mécaniquement** à l'aide de **deux fixations par panneau**.



KNAUFINSULATION

SMARTROOF

RÉDUISEZ VOS DÉCHETS SUR CHANTIER.

LE CONDITIONNEMENT KICKERS AU SERVICE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

50 MILLIONS	de palettes fabriquées / an en France	2 MILLIONS	de m ³ de sciage / an en France
6,5 MILLIONS	de palettes détruites / an en France	400 MILLE	m ³ de bois / an

DES KICKERS À LA PLACE DES PALETTES BOIS !
En adoptant le conditionnement Kickers, vous préservez et respectez l'environnement qui vous entoure, tout en anticipant les futures réglementations.

ECONOMIQUE

Diminue la quantité et facilite la gestion des déchets sur chantiers



ZOOM SUR LA PALETTISATION KICKERS

Les kickers sont des bandes de laine minérale de roche recyclables remplaçant la traditionnelle palette bois. Les kickers pourront être recyclés.

ENVIRONNEMENTAL

Réduction des déchets de chantier idéale pour obtenir des bonus dans le cadre de **labels environnementaux** pour les constructions neuves (HQE / BREAM / LEED)



UNE ÉCONOMIE PLEINE DE SENS

EXEMPLE : ISOLATION D'UNE TOITURE TERRASSE TECHNIQUE DE 2000M²

Smartroof C 140mm, 1000x1200mm sur palette bois = 105 palettes = 34,02 m³ de déchets bois = 3 bennes de 15 m³ = **une dépense** 1650 € (soit 550€/unité)

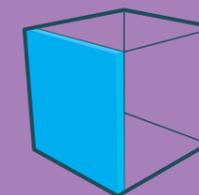
ECO-RESPONSABLE

Permet d'économiser les ressources naturelles tout en **diminuant la consommation de bois** et donc le nombre d'arbres coupés

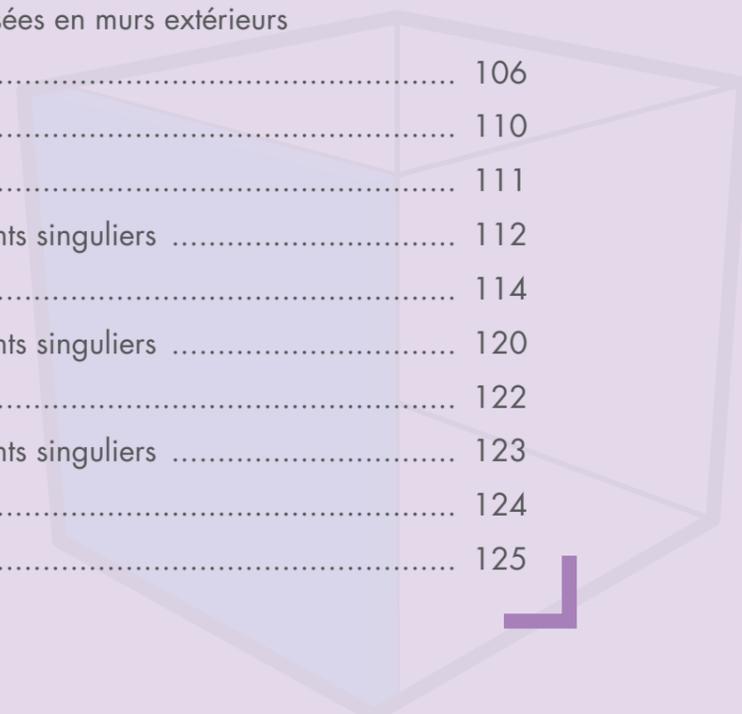




ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTÉRIEUR



Guide de choix	100
Valeurs Up de nos solutions	102
Absorption acoustique	102
Affaiblissement acoustique	103
Nos solutions préconisées en murs extérieurs	
FKD-MAX C2	106
FKD-U RS C2	110
SmartWall Fireguard	111
Mise en oeuvre et points singuliers	112
SmartFaçade B	114
Mise en oeuvre et points singuliers	120
Indupan	122
Mise en oeuvre et points singuliers	123
TM 100	124
TM 415	125



GUIDE DE CHOIX DE NOS SOLUTIONS POUR L'ISOLATION DES MURS EXTÉRIEURS

	DESTINATION DE L'OUVRAGE			
	MURS EXTÉRIEURS			
	Laine minérale de verre avec ECOSE®		Laine minérale de roche	
	Bardage double peau	Façade ventilée	ETICS (sous enduit)	
Typologie du bâtiment	Bâtiments industriels, entrepôts logistiques, centres commerciaux	Logements collectifs, bâtiments tertiaires : hôtels, établissements de santé, bureaux, ...	Bâtiments d'habitations, IMH, IGH, établissements de santé, ...	Bâtiments d'habitations (1 ^{ème} , 2 ^{ème} , 3 ^{ème} famille) en combinaison d'isolants combustibles
Aspect esthétique	Large choix de matériaux de finition (couleurs, géométries, ...)	Large choix de peaux de finition (couleurs, géométries, ...)	Large choix de finition possible (RPE, RME, ...)	Large choix de finition possible (RPE, RME, ...)
Nature du support de l'isolant	Plateau de bardage	Béton ou maçonnerie	Béton ou maçonnerie	Béton ou maçonnerie
Solution Knauf Insulation	Isolation mono-couche INDUPAN 032	Isolation mono-couche SMARTFAÇADE B	Isolation mono-densité FKD MAX C2	Bande coupe-feu SMARTWALL FIREGUARD
	Isolation bi-couche TM 100+TM 415	Isolation bi-couche SMARTFAÇADE B		

✓ La laine minérale avec **ECOSE® Technology**
UN LIANT À BASE VÉGÉTAL NATURELLEMENT BON :



- ✓ Pour le particulier
- ✓ Pour le poseur
- ✓ Pour le distributeur



Moins poussiéreuse



Sans odeur



Douce



Couleur naturelle

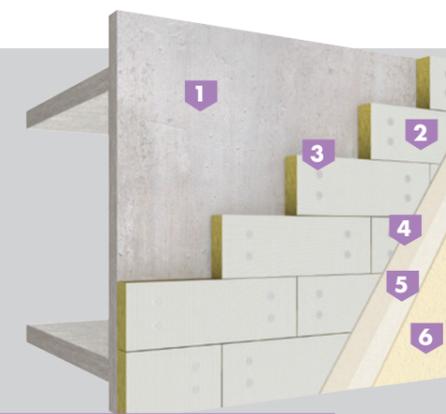


Sans produit chimique ajouté



Non irritante

DES SOLUTIONS POUR TOUS TYPES D'ÉLÉMENTS PORTEURS EN TRAVAUX NEUFS ET DE RÉNOVATION



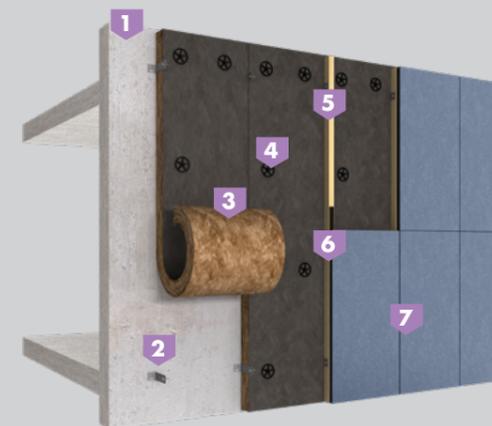
FKD-MAX C2

1. Mur porteur
2. Isolant FKD-MAX C2
3. Fixations
4. Enduit de base
5. Armature de renfort
6. Enduit de finition



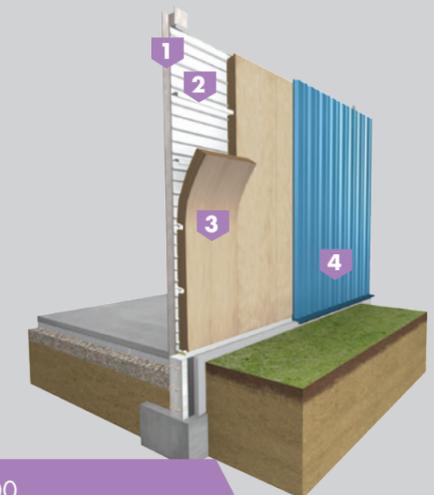
INDUPAN 032

1. Structure porteuse
2. Plateau de bardage
3. Indupan 032
4. Peau de finition



SMARTFAÇADE B

1. Mur maçonné
2. Equerre de fixation
3. Isolant SmartFaçade B
4. Cheville étoile
5. Ossature
6. Lame d'air ventilée : 2 cm
7. Peau de finition



TM 100

1. Structure porteuse
2. Plateau de bardage
3. TM 100
4. Peau de finition

VALEURS UP DE NOS SOLUTIONS SMARTFAÇADE

ISOLATION DERRIÈRE OSSATURE EN 1 COUCHE SMARTFAÇADE

Épaisseur en mm	SmartFaçade 32 B						SmartFaçade 35 B								
	100	120	140	160	180	200	75	100	120	140	160	180	200	240	
Résistance thermique - m ² .K/W	3,15	3,75	4,40	5,00	5,65	6,30	2,10	2,85	3,40	4,00	4,55	5,10	5,70	6,85	
Performance Up - W/(m ² .K)*	Parpaing creux 20x20x50 cm	0,32	0,28	0,24	0,22	0,20	0,18	0,44	0,34	0,30	0,26	0,23	0,21	0,19	0,16
	Briques creuses 20x20x40 cm	0,30	0,26	0,23	0,21	0,19	0,17	0,40	0,32	0,28	0,25	0,22	0,20	0,19	0,16
	Brique Calibric monomur 37,5x30x24,9 cm enduit 2 faces selon DTA 16/14-698	0,20	0,18	0,17	0,16	0,14	0,13	0,23	0,21	0,19	0,17	0,16	0,15	0,14	0,12
	Béton armé 18 cm	0,33	0,28	0,25	0,22	0,20	0,18	0,45	0,36	0,31	0,27	0,24	0,22	0,19	0,16

ISOLATION DERRIÈRE ET ENTRE OSSATURE EN 2 COUCHES SMARTFAÇADE

Épaisseur couche 1 - mm	SmartFaçade 32 B				
	80	100	120	140	
Rd couche 1 - m ² .K/W	2,50	3,15	3,75	4,40	
Épaisseur couche 2 - mm	80	100	120	140	
Rd couche 2 - m ² .K/W	2,50	2,50	2,50	3,15	
Rd total - m ² .K/W	5,00	5,65	6,25	7,55	
Performance Up - W/(m ² .K)*	Parpaing creux 20x20x50 cm	0,22	0,20	0,18	0,15
	Briques creuses 20x20x40 cm	0,21	0,19	0,17	0,15
	Brique Calibric monomur 37,5x30x24,9 cm enduit 2 faces selon DTA 16/14-698	0,16	0,14	0,13	0,12
	Béton 18 cm	0,22	0,20	0,18	0,15

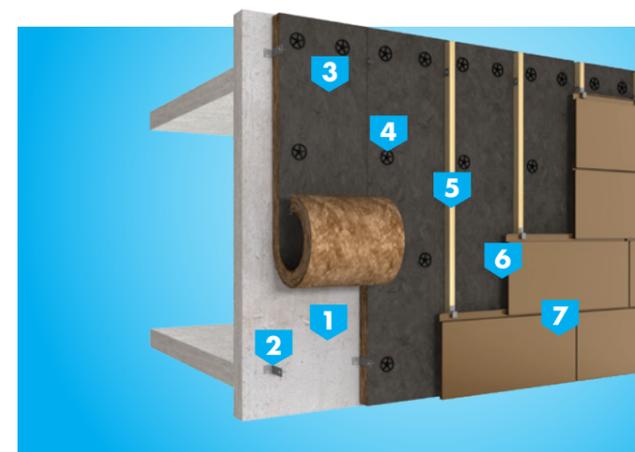
* Calculs réalisés selon les règles Th Bat
Données : 1) chevron bois avec entraxe horizontal de 600 mm - 2) patte équerre avec entraxe vertical de 1350 mm et de section 100 mm²

ABSORPTION ACOUSTIQUE

FAÇADE VENTILÉE : ABSORPTION ACOUSTIQUE DES PRODUITS SMARTFAÇADE

Produit	Épaisseur (en mm)	αW	Fréquence (en Hz)						AFr	Masse volumique moyenne (en kg/m ³)	N° rapport d'essai
			125	250	500	1.000	2.000	4.000			
SmartFaçade 32 BR	120	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	AFr10	30	CSTB AC19-26083167
SmartFaçade 35 BR	140	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	AFr5	25	

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE DE NOS SOLUTIONS SMARTFAÇADE



DESCRIPTIF DU COMPLEXE EN FAÇADES VENTILÉES

1. Mur extérieur maçonné 18 cm
2. Equerre de fixation
3. Laine minérale de verre SmartFaçade B
4. Cheville étoile
5. Ossature
6. Lame d'air ventilée : 2 cm
7. Peau de finition

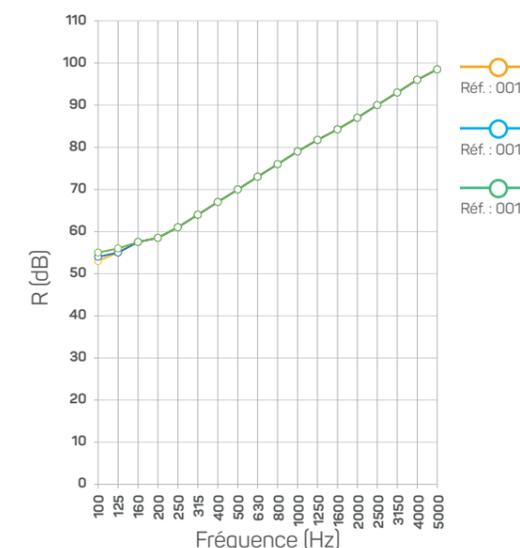
AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE EN dB DU COMPLEXE

Réf. :	Description	R _w (C;C _{tr})	R _A	R _{A,tr}
001-1	Elément porteur + SmartFaçade 32 BR 80 mm fixé mécaniquement + ossature secondaire + lame d'air + peau de finition	73 (-2;-9)	71	64
001-2	Elément porteur + SmartFaçade 32 BR 120 mm fixé mécaniquement + ossature secondaire + lame d'air + peau de finition	73 (-2;-7)	71	66
001-3	Elément porteur + SmartFaçade 32 BR 160 mm fixé mécaniquement + ossature secondaire + lame d'air + peau de finition	73 (-1;-7)	72	66

RÉSULTATS D'ESSAIS

Fréquence en Hz	Réf. : 937-1	Réf. : 937-2	Réf. : 937-3
100	53,0	54,0	55,0
125	55,0	55,0	56,0
160	57,5	57,5	57,5
200	58,5	58,5	58,5
250	61,0	61,0	61,0
315	64,0	64,0	64,0
400	67,0	67,0	67,0
500	70,0	70,0	70,0
630	73,0	73,0	73,0
800	76,0	76,0	76,0
1000	79,0	79,0	79,0
1250	81,8	81,8	81,8
1600	84,3	84,3	84,3
2000	87,0	87,0	87,0
2500	90,0	90,0	90,0
3150	93,0	93,0	93,0
4000	96,0	96,0	96,0
5000	98,5	98,5	98,5

COURBES DE RÉSULTATS



AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE DE NOS SOLUTIONS SMARTFAÇADE



DESCRIPTIF DU COMPLEXE EN FAÇADES VENTILÉES

1. Mur extérieur en parpaings 20 cm + enduit 15 mm
2. Equerre de fixation
3. Laine minérale de verre SmartFaçade B
4. Cheville étoile
5. Ossature
6. Lame d'air ventilée : 2 cm
7. Peau de finition



DESCRIPTIF DU COMPLEXE EN FAÇADES VENTILÉES

1. Mur extérieur en briques creuses 20 cm + enduit 15 mm
2. Equerre de fixation
3. Laine minérale de verre SmartFaçade B
4. Cheville étoile
5. Ossature
6. Lame d'air ventilée : 2 cm
7. Peau de finition

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE EN dB DU COMPLEXE

		$R_w (C;C_{tr})$	R_A	R_{Atr}
Réf. : 002-1	Elément porteur + SmartFaçade 32 BR 80 mm fixé mécaniquement + ossature secondaire + lame d'air + peau de finition	72 (-2;-9)	70	63
Réf. : 002-2	Elément porteur + SmartFaçade 32 BR 120 mm fixé mécaniquement + ossature secondaire + lame d'air + peau de finition	72 (-2;-8)	70	64
Réf. : 002-3	Elément porteur + SmartFaçade 32 BR 160 mm fixé mécaniquement + ossature secondaire + lame d'air + peau de finition	72 (-2;-7)	70	65

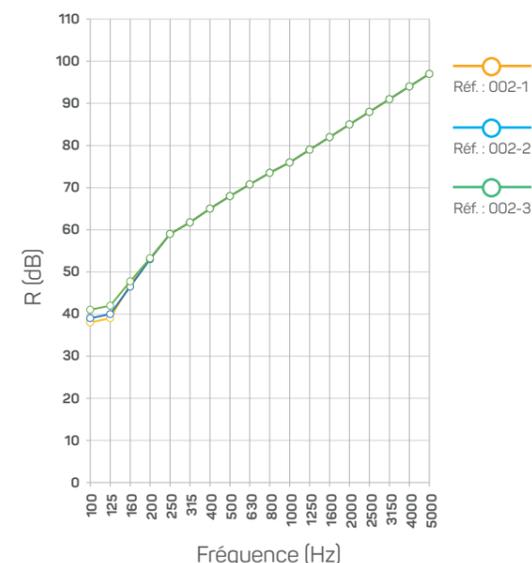
AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE EN dB DU COMPLEXE

		$R_w (C;C_{tr})$	R_A	R_{Atr}
Réf. : 003-1	Elément porteur + SmartFaçade 32 BR 80 mm fixé mécaniquement + ossature secondaire + lame d'air + peau de finition	65 (-2;-10)	63	55
Réf. : 003-2	Elément porteur + SmartFaçade 32 BR 120 mm fixé mécaniquement + ossature secondaire + lame d'air + peau de finition	66 (-2;-9)	64	57
Réf. : 003-3	Elément porteur + SmartFaçade 32 BR 160 mm fixé mécaniquement + ossature secondaire + lame d'air + peau de finition	66 (-2;-8)	64	58

RÉSULTATS D'ESSAIS

Fréquence en Hz	Réf. : 937-1	Réf. : 937-2	Réf. : 937-3
100	38,0	39,0	41,0
125	39,0	40,0	42,0
160	47,0	46,5	47,8
200	53,0	53,0	53,3
250	59,0	59,0	59,0
315	61,8	61,8	61,8
400	65,0	65,0	65,0
500	68,0	68,0	68,0
630	70,8	70,8	70,8
800	73,5	73,5	73,5
1000	76,0	76,0	76,0
1250	79,0	79,0	79,0
1600	82,0	82,0	82,0
2000	85,0	85,0	85,0
2500	88,0	88,0	88,0
3150	91,0	91,0	91,0
4000	94,0	94,0	94,0
5000	97,0	97,0	97,0

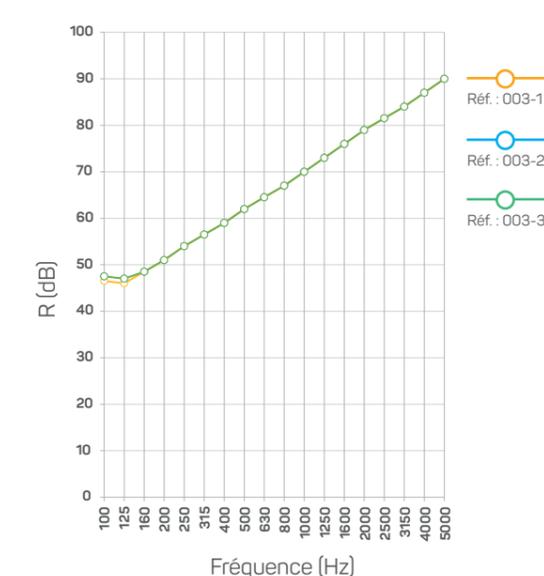
COURBES DE RÉSULTATS



RÉSULTATS D'ESSAIS

Fréquence en Hz	Réf. : 937-1	Réf. : 937-2	Réf. : 937-3
100	46,5	47,5	47,5
125	46,0	47,0	47,0
160	48,5	48,5	48,5
200	51,0	51,0	51,0
250	54,0	54,0	54,0
315	56,5	56,5	56,5
400	59,0	59,0	59,0
500	62,0	62,0	62,0
630	64,5	64,5	64,5
800	67,0	67,0	67,0
1000	70,0	70,0	70,0
1250	73,0	73,0	73,0
1600	76,0	76,0	76,0
2000	79,0	79,0	79,0
2500	81,5	81,5	81,5
3150	84,0	84,0	84,0
4000	87,0	87,0	87,0
5000	90,0	90,0	90,0

COURBES DE RÉSULTATS

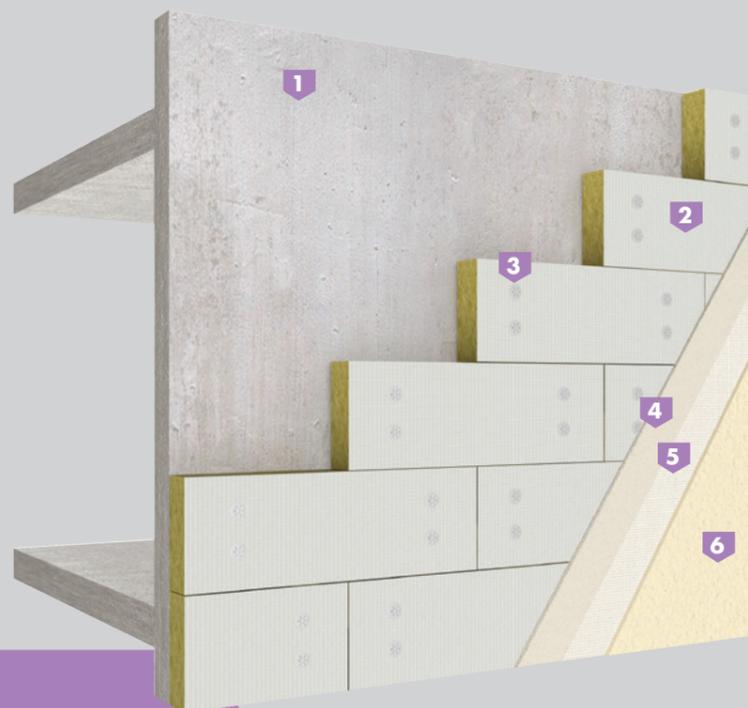


FKD-MAX C2

LA GAMME DE KNAUF INSULATION DÉDIÉE À L'ISOLATION DES MURS EXTÉRIEURS SOUS ENDUIT (ETICS)

FKD-MAX C2 : l'innovation Knauf Insulation au service de la performance énergétique (ou thermique)

Applicable à tout type de bâtiments (individuels ou collectifs), en neuf comme en rénovation, l'isolation thermique par l'extérieur sous enduit permet de valoriser les bâtis tout en limitant les consommations d'énergie. La gamme FKD-MAX C2, en laine minérale de roche, présente de nombreux avantages.



LÉGENDE

- 1. Mur porteur
- 2. Isolant FKD-MAX C2
- 3. Fixations
- 4. Enduit de base
- 5. Armature de renfort
- 6. Enduit de finition



POUR UNE ISOLATION PERFORMANTE ET DURABLE DES MURS EXTÉRIEURS SOUS ENDUITS



Performance thermique



Performance acoustique



Protection au feu



Résistance à l'eau



Résistance mécanique



Durable

6 BONNES RAISONS D'OPTER POUR LA GAMME FKD-MAX C2

1. PERFORMANCES

PERFORMANCES THERMIQUES ET ACOUSTIQUES ÉLEVÉES

Très haut niveau de performances. Le seul produit en laine minérale de roche présentant un **lambda de 34 mW/(m.K)**. Sa structure fibreuse assure également une réduction importante des sons.



2. RÉACTION AU FEU

UNE LAINE CLASSÉE A1

FKD-MAX C2 est **incombustible**. Il n'alimente pas le feu, ne propage pas les flammes et ne dégage aucune fumée toxique en cas d'incendie, ce qui **garantit une conformité totale à la réglementation sécurité incendie** (IT 249).



3. GAIN DE TEMPS

FACILITÉ ET RAPIDITÉ D'INSTALLATION

Avec la présence d'un revêtement de surface sur ses deux faces, FKD-MAX C2 permet une **mise en oeuvre plus rapide du système de finition**. Pas d'étape de graissage, une **optimisation de la consommation de mortier/colle** pour un gain de temps pouvant atteindre 25%



4. NATURELLE ET DURABLE

UN ISOLANT RESPECTUEUX DE L'ENVIRONNEMENT

La laine minérale de roche est un matériau **100% recyclable** pour des bâtiments plus durables.



5. RÉSISTANT

OPTIMISATION DU PLAN DE CHEVILLAGE

Grâce à son haut niveau de performances mécaniques, particulièrement en résistance au débouffage, FKD-MAX C2 autorise une **réduction significative du nombre de fixation par panneau**.



6. NON HYDROPHILE

RESPECT DU BIEN-ÊTRE DES OCCUPANTS

FKD-MAX C2 est un **matériau non hydrophile**. Il n'absorbe ni eau ni humidité. Une fois mouillée, la laine minérale de roche séchera naturellement et recouvrera l'ensemble de ses caractéristiques thermiques et mécaniques.



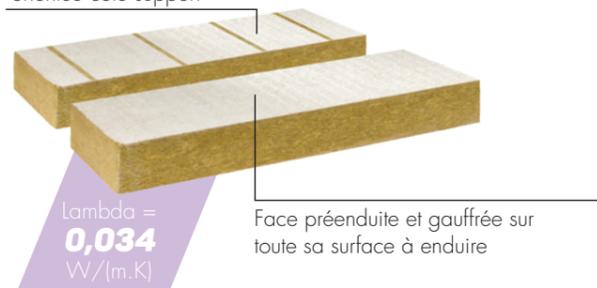
Estimez rapidement vos besoins en laine minérale de roche **FKD-MAX C2** pour vos chantiers photovoltaïques grâce à notre **calculateur ETICS**. Rendez-vous sur www.knaufinsulation.fr



FKD-MAX C2

MURS EXTÉRIEURS : ETICS

Face préenduite striée orientée côté support



DESCRIPTION

Panneau support d'enduit en laine minérale de roche selon l'EN 13162, revêtu d'une couche en silicate sur ses deux faces.

CERTIFICATION



PERFORMANCES

	Code	Niveau	Unité
Conductivité thermique	λ	0,034	W/(m.K)
Réaction au feu	Euroclasse	A1	—
Transmission à la vapeur d'eau	MU	1	—
Absorption d'eau à long terme	WL(P)	< 3	kg/m ² /28 j
Absorption d'eau à court terme	WS	< 1	kg/m ²
Tolérance d'épaisseur	d	T5	—
Résistance au passage à la traction perpendiculaire	TR	7,5	kPa
Contrainte en compression	CS(10)	20	kPa
Stabilité dimensionnelle	DS(70,90)	≤ 1	%

LES + PRODUITS

- ✓ Produit incombustible classé A1 selon la norme NF EN 13501-1
- ✓ Impression des deux faces facilitant l'adhérence du mortier colle ou de l'enduit pour plus de productivité
- ✓ Très haute stabilité dimensionnelle
- ✓ Produit imputrescible
- ✓ Traitement spécifique pour milieu humide
- ✓ Optimisation des plans de chevillage



CONDITIONNEMENTS (600 x 1200 mm)

Épaisseur (mm)	Rd (m ² K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	Pièces par paquet	m ² par paquet	Paquets par palette	m ² par palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
300	8,80	600	1200	1	0,72	14	10,08	14	661104	S
280	8,20	600	1200	1	0,72	14	10,08	14	661103	S
260	7,60	600	1200	1	0,72	16	11,52	16	661102	A
240	7,05	600	1200	1	0,72	18	12,96	18	661101	A
220	6,45	600	1200	1	0,72	18	12,96	18	661100	A
200	5,85	600	1200	1	0,72	20	14,40	20	661099	A
180	5,25	600	1200	1	0,72	24	17,28	24	661098	A
160	4,70	600	1200	1	0,72	26	18,72	26	661097	A
150	4,40	600	1200	2	1,44	14	20,16	28	661096	A
140	4,10	600	1200	2	1,44	14	20,16	28	661095	A
130	3,80	600	1200	2	1,44	16	23,04	32	661094	A
120	3,50	600	1200	2	1,44	18	25,92	36	661093	A
110	3,20	600	1200	3	2,16	12	25,92	36	661092	A
100	2,90	600	1200	3	2,16	14	30,24	42	661091	A

Acermi : 18/016/1271 – DoP : R4238MPCPR

CONDITIONNEMENTS (400 x 1200 mm)

Épaisseur (mm)	Rd (m ² K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	Pièces par paquet	m ² par paquet	Paquets par palette	m ² par palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
300	8,80	400	1200	1	0,48	8	3,84	8	605042	S
280	8,20	400	1200	1	0,48	8	3,84	8	605041	S
260	7,60	400	1200	1	0,48	8	3,84	8	605039	A
240	7,05	400	1200	1	0,48	10	4,80	10	596342	A
220	6,45	400	1200	1	0,48	10	4,80	10	596340	A
200	5,85	400	1200	2	0,96	15	14,40	30	764371	A
180	5,25	400	1200	2	0,96	18	17,28	36	764370	A
160	4,70	400	1200	2	0,96	18	17,28	36	764368	A
150	4,40	400	1200	2	0,96	21	20,16	42	764347	A
140	4,10	400	1200	2	0,96	21	20,16	42	764349	A
130	3,80	400	1200	2	0,96	24	23,04	48	764295	A
120	3,50	400	1200	3	1,44	18	25,92	54	764095	A
110	3,20	400	1200	2	0,96	10	9,60	20	621733	A
100	2,90	400	1200	2	0,96	12	11,52	24	596324	A
80	2,35	400	1200	3	1,44	10	14,40	30	596321	A
60	1,75	400	1200	4	1,92	10	19,20	40	596320	A

Acermi : 18/016/1271 – DoP : R4238MPCPR



Téléchargez notre documentation spécifique pour tout savoir à propos de notre FKD-MAX C2



FKD-U RS C2

MURS EXTÉRIEURS : ETICS

Face préenduite et gaufrée sur toute sa surface à enduire



Lambda = **0,035** W/(m.K)

DESCRIPTION

Panneau support d'enduit en laine minérale de roche, revêtu d'une couche en silicate sur les deux faces, pour le traitement des contours de fenêtre.

CERTIFICATION



PERFORMANCES

	Code	Niveau	Unité
Conductivité thermique	λ	0,035	W/(m.K)
Réaction au feu	Euroclasse	A1	—
Transmission à la vapeur d'eau	MU	1	—
Absorption d'eau à long terme	WL(P)	< 3	kg/m ² /28 j
Absorption d'eau à court terme	WS	< 1	kg/m ²
Tolérance d'épaisseur	d	T5	—
Résistance au passage à la traction perpendiculaire	TR	5	kPa
Stabilité dimensionnelle	DS(70,-)	≤ 1	%

CONDITIONNEMENTS (400 x 1200 mm)

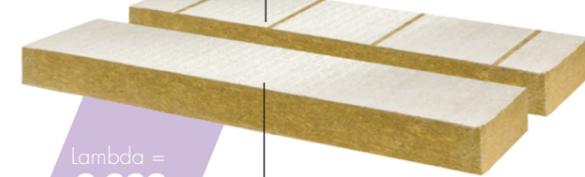
Épaisseur (mm)	Rd (m ² K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	Pièces par paquet	m ² par paquet	Paquets par palette	m ² par palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
50	1,40	400	1200	4	1,92	12	23,04	48	791360	A
40	1,10	400	1200	5	2,40	12	28,80	60	791359	A
30	0,85	400	1200	8	3,84	10	38,40	80	791357	A
20	0,55	400	1200	12	5,76	10	57,60	120	791356	A

Acermi : 16/016/1135 – DoP : R4238LPCPR

SMARTWALL FIREGUARD

MURS EXTÉRIEURS : ETICS

Face préenduite striée orientée côté support



Lambda = **0,036** W/(m.K)

Face préenduite et gaufrée sur toute sa surface à enduire

DESCRIPTION

Bande de recouvrement support d'enduit en laine minérale de roche revêtu d'une couche en silicate sur ses deux faces.

CERTIFICATION



PERFORMANCES

	Code	Niveau	Unité
Conductivité thermique	λ	0,036	W/(m.K)
Réaction au feu	Euroclasse	A1	—
Transmission à la vapeur d'eau	MU	1	—
Absorption d'eau à long terme	WL(P)	< 3	kg/m ² /28j
Tolérance d'épaisseur	d	T5	—
Résistance au passage à la traction perpendiculaire	TR	10	kPa
Contrainte en compression	CS(10)	30	kPa
Stabilité dimensionnelle	DS(70,90)	≤ 1	%

LES + PRODUITS

- ✓ Produit incombustible classé A1 selon la norme NF EN 13501-1
- ✓ Impression des deux faces facilitant l'adhérence du mortier colle /de l'enduit
- ✓ Très haute stabilité dimensionnelle
- ✓ Produit imputrescible
- ✓ Traitement spécifique pour milieu humide

CONDITIONNEMENTS

Épaisseur (mm)	Rd (m ² K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	Pièces par paquet	m ² par paquet	Paquets par palette	m ² par palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
300	8,3	200	1200	2	0,48	8	3,84	16	617981	S
280	7,75	200	1200	2	0,48	8	3,84	16	661117	S
260	7,20	200	1200	2	0,48	8	3,84	16	617985	S
240	6,65	200	1200	2	0,48	10	4,80	20	617986	S
220	6,10	200	1200	2	0,48	10	4,80	20	617988	S
200	5,55	200	1200	2	0,48	12	5,76	24	617990	A
180	5,00	200	1200	2	0,48	12	5,76	24	617993	A
160	4,55	200	1200	4	0,96	6	5,76	24	617995	A
150	4,15	200	1200	4	0,96	8	7,68	32	617994	A
140	3,85	200	1200	4	0,96	8	7,68	32	617992	A
130	3,60	200	1200	4	0,96	12	11,52	48	661108	A
120	3,30	200	1200	4	0,96	10	9,60	40	617987	A
110	3,05	200	1200	4	0,96	12	11,52	48	661106	S
100	2,75	200	1200	4	0,96	12	11,52	48	617982	A
80	2,20	200	1200	4	0,96	15	14,40	60	617977	S
60	1,65	200	1200	4	0,96	20	19,20	80	617971	S

Acermi : 17/016/1265 – DoP : R4296KPCPR

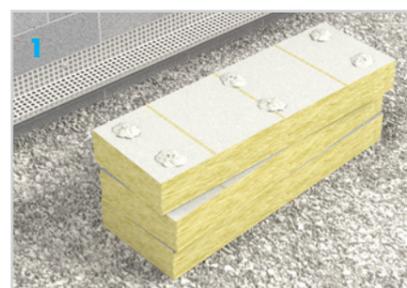
LA MISE EN OEUVRE EN ETICS

MISE EN ŒUVRE DES PANNEAUX FKD-MAX C2

4 ÉTAPES ESSENTIELLES

1. APPLICATION DU MORTIER COLLE

Le mortier colle est appliqué sur la **sous face striée** du produit (en contact avec le mur support) à raison **d'un plot de colle par cheville**.



2. POSITIONNEMENT DES PANNEAUX

Installer les panneaux FKD MAX C2 sur la façade (**sous face striée contre le support**) en commençant par le profil de départ.

Les panneaux seront posés en quinconce et les joints seront décalés entre eux d'au moins 20cm.

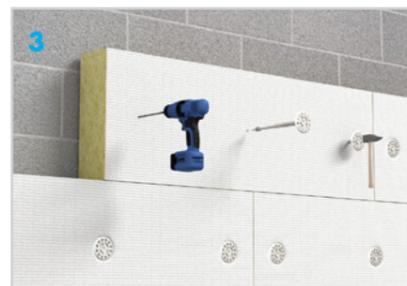


3. FIXATION DES PANNEAUX

Après séchage du mortier :

- **Pré percer l'isolant** et le support au droit des plots de colle
- **Insérer les fixations** (conformément au plan de chevillage)
- **Enfoncer la cheville** avec un marteau (cheville à frapper)

La tête des fixations doit **affleurer** l'isolant pour **optimiser l'esthétique finale** du système.



4. MISE EN ŒUVRE DE LA FINITION

Appliquer les différentes couches du système de finition (**couche de base - armature - couche de finition**)

Un **recouvrement de 10cm** (horizontal et vertical) sera assuré **entre les lés d'armature**.

L'armature devra être parfaitement **tendue** afin d'**éviter tout pli**



FKD-MAX C2



RETROUVEZ NOS VIDÉOS DE MISE EN ŒUVRE SUR NOTRE CHAÎNE YOUTUBE :
<https://www.youtube.com/@knaufinsulationFR>

MISE EN ŒUVRE DES PANNEAUX FKD-MAX C2

LES POINTS DE DÉTAILS

FIXATION DU PROFIL DE DEPART

En partie basse, fixer les profils de départ, à l'horizontal avant de poser le panneau FKD-MAX C2. Les profils de départ doivent se trouver à **15 cm du sol minimum**.

L'entraxe entre les chevilles doit être au maximum de **30 cm**.



TRAITEMENT DES ANGLES

Les angles seront réalisés selon la technique de **l'harpage**.

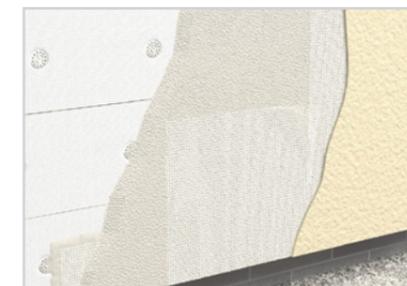
Les panneaux doivent être joints bord à bord, sans interstice.

Les **joints des panneaux FKD MAX C2** doivent être **décalés d'au moins 20 cm entre eux**.



JONCTION ENTRE PROFILS

Au droit de chaque jonction entre profilés de départ, un « mouchoir » de renfort de dimension **30 cm x 30 cm** est mis en œuvre (par collage avec la couche de base ou par agrafage).



TRAITEMENT DES OUVERTURES

Avant de coller les panneaux de laine de roche, **découper l'isolant** au niveau des ouvertures de porte et de fenêtre **afin qu'il n'y ait pas de joint horizontal ou vertical, coïncidant aux angles des ouvertures**.

Le décalage entre l'extrémité du panneau FKD-MAX C2 doit être **au minimum situé à 20 cm de l'angle de l'ouverture**.

Un espacement de 5 mm entre le panneau et le support doit être laissé afin d'y insérer un mastic de calfeutrement.



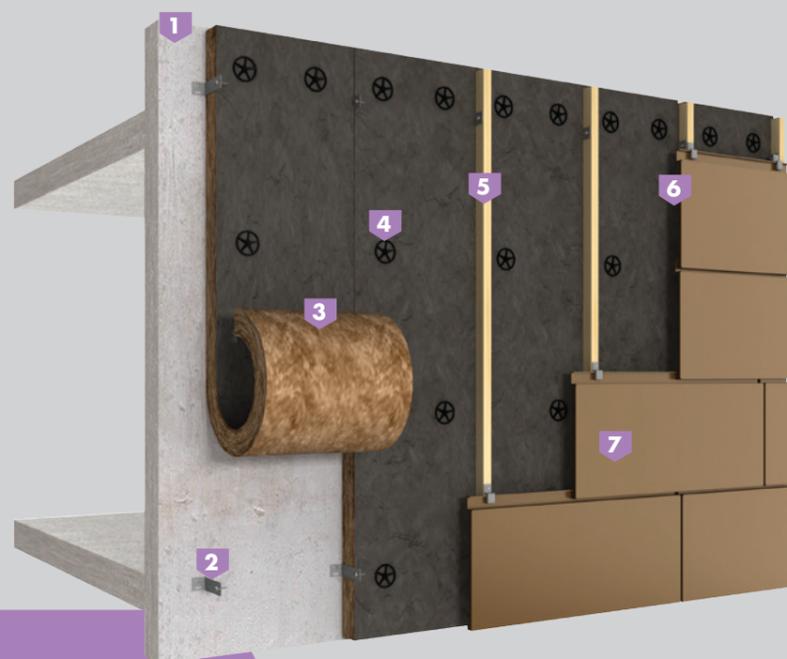
SMARTFAÇADE B

LA GAMME DE KNAUF INSULATION DÉDIÉE À L'ISOLATION DES MURS EN BARDAGE RAPPORTÉ

SmartFaçade B, un voile noir qui fait toute la différence

Adapté aux travaux neufs comme aux travaux de rénovation, SmartFaçade B permet de **protéger les bâtiments** contre les intempéries et les chocs thermiques tout en les embellissant.

La gamme SmartFaçade B se compose de rouleaux et panneaux en laine minérale de verre avec liant à base végétale ECOSE®Technology, revêtus d'un **voile de verre noir** pour une meilleure intégration sous bardage ajouré.



LÉGENDE

- 1. Mur maçonné
- 2. Equerre de fixation
- 3. Isolant SmartFaçade B
- 4. Cheville étoile
- 5. Ossature
- 6. Lame d'air ventilée : 2 cm
- 7. Peau de finition



POUR UNE ISOLATION **PERFORMANTE ET DURABLE** DES FAÇADES VENTILÉES



6 BONNES RAISONS D'OPTER POUR LA GAMME SMARTFAÇADE

1. PERFORMANCES

PERFORMANCES THERMIQUES ET ACOUSTIQUES ÉLEVÉES

Isolant **certifié par l'ACERMI jusqu'à un Rd = 6,85 m².K/W** en une seule couche. Sa structure élastique assure également une réduction importante des sons.



2. RÉACTION AU FEU

UNE LAINE CLASSÉE A1

SMARTFAÇADE B est **incombustible**. Il n'alimente pas le feu, ne propage pas les flammes et ne dégage aucune fumée toxique en cas d'incendie.



3. MISE EN OEUVRE

FACILITÉ ET RAPIDITÉ D'INSTALLATION

L'isolation des façades ventilées en laine minérale de verre est une **solution simple et rapide à mettre en œuvre**. Elle permet également de ne pas interrompre l'activité du bâtiment pendant les travaux.



4. NATURELLE ET DURABLE

UN ISOLANT RESPECTUEUX DE L'ENVIRONNEMENT

Composée **jusqu'à 80% de verre recyclé (calcin)**, notre laine minérale de verre ne contient aucun produit chimique. Elle est également **recyclable à 100% et à l'infini** pour des bâtiments plus durables.



5. CONFORT DE POSE

ECOSE®TECHNOLOGY : UN LIANT A BASE VÉGÉTALE

Grâce à son **liant à base végétale ECOSE®Technology**, les isolants SMARTFAÇADE B sont plus doux au toucher, moins urticants, émettent moins de poussières lors de la découpe ce qui leur confère un confort de pose inégalé.



6. SAINE

RESPECT DU BIEN-ÊTRE DES OCCUPANTS

SMARTFAÇADE B est la seule laine minérale de verre **certifiée DECLARE**, ce qui garantit qu'elle est sans produit nocif pour la santé.



Pour en savoir plus sur les performances de la solution **SMARTFAÇADE B** de Knauf Insulation, téléchargez dès maintenant notre documentation dédiée sur www.knaufinsulation.fr



SMARTFAÇADE 32 BR

BARDAGES VENTILÉS



Lambda = **0,032** W/(m.K)



LES + PRODUITS

- ✓ Liant à base végétale **ECOSE®Technology**
- ✓ Voile de verre noir pour bardage à joints ouverts
- ✓ Très haute performance thermique et acoustique
- ✓ Amélioration du confort d'été
- ✓ Rapidité de mise en œuvre
- ✓ Non hydrophile
- ✓ Incombustible : Euroclasse A1

PERFORMANCES

	Code	Niveau	Unité
Conductivité thermique	λ	0,032	W/(m.K)
Réaction au feu	Euroclasse	A1	—
Transmission à la vapeur d'eau	MU	1	—
Absorption d'eau à long terme	WL(P)	< 3	kg/m ² /28 j
Absorption d'eau à court terme	WS	< 1	kg/m ²
Tolérance d'épaisseur	d	T4	—
Résistance au passage de l'air	AFr	10	—

DESCRIPTION
Panneau roulé de laine minérale de verre semi-rigide revêtu d'un voile de verre de couleur noire.
Isolation des murs par l'extérieur sous bardage ventilé.

CERTIFICATIONS & LABELS



CONDITIONNEMENTS

Épaisseur (mm)	Rd (m ² K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	Pièces par paquet	m ² par paquet	Paquets par palette	m ² par palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
200	6,30	600	2000	2	2,40	24	57,60	48	656166	B
180	5,65	600	2200	2	2,64	24	63,36	48	656164	B
160	5,00	600	2400	2	2,88	24	69,12	48	656162	B
140	4,40	600	2800	2	3,36	24	80,64	48	656160	B
120	3,75	600	3300	2	3,96	24	95,04	48	656158	B
100	3,15	600	4000	2	4,80	24	115,20	48	656156	B
80	2,50	600	5000	2	6,00	24	144,00	48	656154	B*
60	1,85	600	6600	2	7,92	24	190,08	48	716356	S

Acermi : 10/016/640 – DoP: G42200PCPR et G42320PCPR

* Disponibilité pouvant évoluer : nous consulter

SMARTFAÇADE 32 BP

BARDAGES VENTILÉS



Lambda = **0,032** W/(m.K)



LES + PRODUITS

- ✓ Liant à base végétale **ECOSE®Technology**
- ✓ Voile de verre noir pour bardage à joints ouverts
- ✓ Très haute performance thermique et acoustique
- ✓ Amélioration du confort d'été
- ✓ Maniabilité
- ✓ Non hydrophile
- ✓ Incombustible : Euroclasse A1

PERFORMANCES

	Code	Niveau	Unité
Conductivité thermique	λ	0,032	W/(m.K)
Réaction au feu	Euroclasse	A1	—
Transmission à la vapeur d'eau	MU	1	—
Absorption d'eau à long terme	WL(P)	< 3	kg/m ² /28 j
Absorption d'eau à court terme	WS	< 1	kg/m ²
Tolérance d'épaisseur	d	T4	—
Résistance au passage de l'air	AFr	10	—

DESCRIPTION
Panneau de laine minérale de verre semi-rigide revêtu d'un voile de verre de couleur noire.
Isolation des murs par l'extérieur sous bardage ventilé.

CERTIFICATIONS & LABELS



CONDITIONNEMENTS

Épaisseur (mm)	Rd (m ² K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	Pièces par paquet	m ² par paquet	Paquets par palette	m ² par palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
180	5,65	600	1350	3	2,43	24	58,32	72	718278	S
160	5,00	600	1350	3	2,43	24	58,32	72	656250	S
140	4,40	600	1350	3	2,43	28	68,04	84	656222	S
120	3,75	600	1350	4	3,24	24	77,76	96	656221	S
100	3,15	600	1350	5	4,05	24	97,20	120	656218	S
40	1,25	600	1350	10	8,10	24	194,40	240	656168	S

Acermi : 10/016/640 – DoP: G42200PCPR et G42320PCPR

SMARTFAÇADE 35 BR

BARDAGES VENTILÉS



Lambda = **0,035** W/(m.K)



LES + PRODUITS

- ✓ Liant à base végétale **ECOSE®Technology**
- ✓ Voile de verre noir pour bardage à joints ouverts
- ✓ Très haute performance thermique et acoustique
- ✓ Amélioration du confort d'été
- ✓ Rapidité de mise en œuvre
- ✓ Non hydrophile
- ✓ Incombustible : Euroclasse A1

PERFORMANCES

	Code	Niveau	Unité
Conductivité thermique	λ	0,035	W/(m.K)
Réaction au feu	Euroclasse	A1	—
Transmission à la vapeur d'eau	MU	1	—
Absorption d'eau à long terme	WL(P)	< 3	kg/m ² /28 j
Absorption d'eau à court terme	WS	< 1	kg/m ²
Tolérance d'épaisseur	d	T4	—
Résistance au passage de l'air	AFr	5	—

DESCRIPTION
Panneau roulé de laine minérale de verre semi-rigide revêtu d'un voile de verre de couleur noire.
Isolation des murs par l'extérieur sous bardage ventilé.

CERTIFICATIONS & LABELS



CONDITIONNEMENTS

Épaisseur (mm)	Rd (m ² K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	Pièces par paquet	m ² par paquet	Paquets par palette	m ² par palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
240	6,85	600	2600	2	3,12	24	74,88	48	656359	S
200	5,70	600	3100	2	3,72	24	89,28	48	656256	B*
180	5,10	600	3500	2	4,20	24	100,80	48	656254	B*
160	4,55	600	3900	2	4,68	24	112,32	48	656246	B*
140	4,00	600	4500	2	5,40	24	129,60	48	656234	B*
120	3,40	600	5300	2	6,36	24	152,64	48	656236	B*
100	2,85	600	6300	2	7,56	24	181,44	48	656239	B*
75	2,10	600	8200	2	9,84	24	236,16	48	656247	S

Acermi : 02/016/148 – DoP : G4220LPCPR et G4232LPCPR

* Disponibilité pouvant évoluer : nous consulter

SMARTFAÇADE 35 BP

BARDAGES VENTILÉS



Lambda = **0,035** W/(m.K)



LES + PRODUITS

- ✓ Liant à base végétale **ECOSE®Technology**
- ✓ Voile de verre noir pour bardage à joints ouverts
- ✓ Très haute performance thermique et acoustique
- ✓ Amélioration du confort d'été
- ✓ Maniabilité
- ✓ Non hydrophile
- ✓ Incombustible : Euroclasse A1

PERFORMANCES

	Code	Niveau	Unité
Conductivité thermique	λ	0,035	W/(m.K)
Réaction au feu	Euroclasse	A1	—
Transmission à la vapeur d'eau	MU	1	—
Absorption d'eau à long terme	WL(P)	< 3	kg/m ² /28 j
Absorption d'eau à court terme	WS	< 1	kg/m ²
Tolérance d'épaisseur	d	T4	—
Résistance au passage de l'air	AFr	5	—

DESCRIPTION
Panneau de laine minérale de verre semi-rigide revêtu d'un voile de verre de couleur noire.
Isolation des murs par l'extérieur sous bardage ventilé.

CERTIFICATIONS & LABELS



CONDITIONNEMENTS

Épaisseur (mm)	Rd (m ² K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	Pièces par paquet	m ² par paquet	Paquets par palette	m ² par palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
140	4,00	600	1350	5	4,05	24	97,20	120	656657	S
120	3,40	600	1350	6	4,86	20	97,20	120	656364	S
100	2,85	600	1350	8	6,48	24	155,52	192	656361	S

Acermi : 02/016/148 – DoP : G4220LPCPR et G4232LPCPR

* Calculé avec le logiciel KI Impact

LA MISE EN OEUVRE EN FAÇADE VENTILÉE

MISE EN ŒUVRE DES SOLUTIONS SMARTFAÇADE B

4 ÉTAPES ESSENTIELLES

1. FIXATION DE L'ISOLANT À LA VERTICALE

Rouleaux : l'isolant est déroulé et **maintenu en partie haute par 2 chevilles de fixation**. Celles-ci sont ensuite fixées en quinconce pour une consommation de **2 fixations par m², 4 par m² en zone de grands vents**.

Panneaux : s'il est embroché sur une équerre de fixation, **une seule fixation** suffit. **Sinon, en prévoir 2.**



2. FIXATION DE L'ISOLANT À L'HORIZONTALE

Rouleaux : fixer une fixation **tous les 1,20 m**, c'est-à-dire une fixation tous les deux profilés lorsque l'écartement de ceux-ci ne dépasse pas 60 cm.

Panneaux : s'il est embroché sur une équerre de fixation, **une seule fixation** suffit. **Sinon, en prévoir 2.**



3. POSE DE L'OSSATURE ET DE LA DEUXIÈME COUCHE D'ISOLANT

L'ossature (bois ou métal) est fixée à la maçonnerie à l'aide des **équerres métalliques**, par-dessus l'isolant.

L'entraxe nécessaire est de **600 mm** entre chaque montant pour des bâtiments dont la hauteur est inférieure à 40 m.

Dans le cas d'une **pose en double couche**, chaque couche doit être fixée mécaniquement sur le mur support à raison de **2 fixations par m²**.



4. POSE DE LA PEAU DE BARDAGE

La peau de bardage est enfin **fixée sur les profilés / chevrons** ou sur les lisses / liteaux le cas échéant. **Une lame d'air continue d'au moins 2 cm est nécessaire** à la ventilation de la paroi, entre l'isolant et le bardage. **La pose de la peau se fait à l'avancement des travaux, directement après la pose de l'isolant et de l'ossature.**



MISE EN ŒUVRE DES SOLUTIONS SMARTFAÇADE B

LES POINTS DE DÉTAILS

SOUBASSEMENTS

En partie basse, la lame d'air ventilée doit être protégée des intrusions d'animaux par une grille anti rongeur. Il est important de respecter une réserve minimum entre le sol fini et le bardage d'au moins 15 cm.



RETOUR EN TABLEAUX

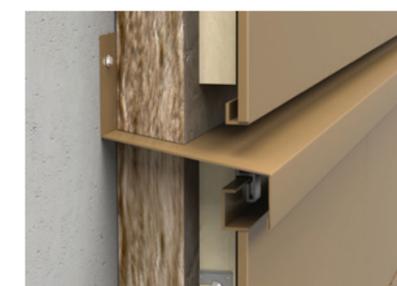
Pour éviter tout pont thermique sur le pourtour d'une baie, il est nécessaire d'envisager votre isolation par l'extérieur avec un **retour d'isolant en tableau**, appui et linteau.



COMPARTIMENTAGE DE LA LAME D'AIR

Pour les bâtiments soumis à l'IT 249, la lame d'air est recoupée tous les 2 niveaux.

Le recoupement horizontal de la lame d'air entre les niveaux est réalisé par **une bavette continue en tôle d'acier galvanisé ou inox de 15/10mm d'épaisseur**, fixée sur le support maçonné par chevillage au pas de 0,5 m.



Compartimentage horizontal



Compartimentage vertical

Pour les mêmes raisons, un compartimentage vertical en angles sur toute la hauteur de la façade est nécessaire.

INDUPAN 032

BARDAGES MÉTALLIQUES



MISE EN ŒUVRE DE LA SOLUTION INDUPAN 032



lambda = **0,032** W/(m.K)

DESCRIPTION

Panneau de laine minérale de verre semi-rigide à très hautes performances revêtu d'un voile de verre noir. Isolation thermo acoustique des bardages métalliques double peau.

LES + PRODUITS

- ✓ Liant à base végétale **ECOSE®Technology**
- ✓ Réduction des ponts thermiques pour les bardages avec entretoise
- ✓ Voile de verre noir
- ✓ Très hautes performances thermiques et acoustiques
- ✓ Facile à manipuler et à découper
- ✓ Non hydrophile
- ✓ Incombustible : Euroclasse A1
- ✓ Adapté à différentes largeurs de plateau (400/450/500/600)

PERFORMANCES

	Code	Niveau	Unité
Conductivité thermique	λ	0,032	W/(m.K)
Réaction au feu	Euroclasse	A1	—
Absorption d'eau à long terme	WL(P)	< 3	kg/m ² /28 j
Absorption d'eau à court terme	WS	< 1	kg/m ²
Tolérance d'épaisseur	d	T4	—
Résistance au passage de l'air	AFr	10	—

CERTIFICATIONS & LABELS



CONDITIONNEMENTS

Épaisseur (mm)	Rd (m ² K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	Pièces par paquet	m ² par paquet	Paquets par palette	m ² par palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
190	5.95	605	1350	3	2,45	20	49,01	60	838003	n.c.*
170	5.35	505	1350	4	2,73	20	54,54	80	838001	n.c.*
150	4.7	505	1350	3	2,05	30	61,36	90	837999	n.c.*
150	4.7	405	1350	3	1,64	30	49,21	90	837997	n.c.*
130	4.1	505	1350	5	3,41	20	68,18	100	837995	n.c.*
130	4.1	455	1350	4	2,46	25	61,43	100	837993	n.c.*
130	4.1	405	1350	4	2,19	25	54,68	100	837988	n.c.*
110	3.45	455	1350	5	3,07	25	76,78	125	837985	n.c.*

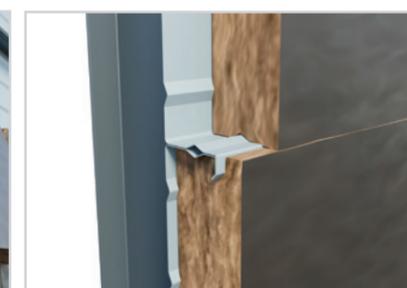
Acermi : 12/016/756 – DoP: G42200PCPR et G42320PCPR
* nous consulter

2 ÉTAPES ESSENTIELLES

1. MISE EN ŒUVRE DES PANNEAUX INDUPAN 032

Après avoir fixé les plateaux sur l'ossature métallique et avoir couturé les plateaux entre eux, l'isolant est emboîté directement sur les lèvres supérieures des plateaux. La face présentant le voile de verre noir est positionnée vers l'extérieur.

La mise en œuvre s'effectue à joints décalés



1. Cas 1 : cas des plateaux à lèvres droites



1. Cas 2 : cas des plateaux à lèvres caissons

2. MISE EN ŒUVRE DE LA PEAU DE FINITION

Cas 1 : cas d'un bardage vertical

La peau de finition extérieure est fixée aux lèvres des plateaux grâce à la pose de vis spécifique dites entretoises. Pendant sa mise en œuvre, le bardage doit être maintenu provisoirement afin de fixer les vis entretoises. La densité de fixation à mettre en œuvre sera fonction des conditions spécifiques du chantier.

Cas 2 : cas d'un bardage horizontal

Une ossature secondaire, de type « Z » ou « Oméga » est rapporté de façon à supporter la peau de finition extérieure. Elle est fixée (après pré perçage) sur chaque lèvres des plateaux à l'aide des vis entretoises.

Le bardage est ensuite fixé sur cette ossature secondaire.

La densité de fixation à mettre en œuvre sera fonction des conditions spécifiques du chantier.



2. Cas 1 : cas d'un bardage vertical

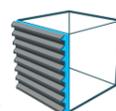


2. Cas 2 : cas d'un bardage horizontal



TM 100

BARDAGES MÉTALLIQUES



Lambda = **0,037** W/(m.K)



LES + PRODUITS

- ✓ Liant à base végétale **ECOSE®Technology**
- ✓ Haute performance acoustique
- ✓ Panneau déroulé pour une plus grande facilité de pose
- ✓ Performance thermique élevée
- ✓ Feutre pré-découpé à largeur des cassettes horizontales
- ✓ Incombustible : Euroclasse A1

PERFORMANCES

	Code	Niveau	Unité
Conductivité thermique	λ	0,037	W/(m.K)
Réaction au feu	Euroclasse	A1	—
Transmission à la vapeur d'eau	MU	1	—
Absorption d'eau à long terme	WL(P)	< 3	kg/m ² /28 j
Absorption d'eau à court terme	WS	< 1	kg/m ²
Tolérance d'épaisseur	d	T2	—
Résistance au passage de l'air	AFr	5	—

DESCRIPTION

Panneau roulé de laine minérale de verre nu.
Isolation des constructions industrielles avec bardage métallique double peau.

CERTIFICATIONS & LABELS



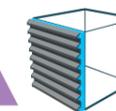
CONDITIONNEMENTS

Épaisseur (mm)	Rd (m ² K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	Pièces par paquet	m ² par paquet	Paquets par palette	m ² par palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
90	2,40	500	9000	2	9,00	24	216,00	48	500190	B*
90	2,40	400	9000	3	10,80	18	194,40	54	2311586	B*
70	1,85	500	12000	2	12,00	18	216,00	36	2311582	S
70	1,85	450	12000	2	10,80	18	194,40	36	2311580	B*
70	1,85	400	12000	3	14,40	18	259,20	54	2311578	B*
60	1,60	450	14000	2	18,00	18	226,80	36	820477	B

Acermi : 08/016/528 – DoP : G4220JPCPR et G4232JPCPR
* Disponibilité pouvant évoluer : nous consulter

TM 415

BARDAGES MÉTALLIQUES



Lambda = **0,040** W/(m.K)



LES + PRODUITS

- ✓ Liant à base végétale **ECOSE®Technology**
- ✓ Voile de verre brun avec liant **ECOSE®Technology**
- ✓ Performance thermique et acoustique
- ✓ Bonne résistance à l'arrachement
- ✓ Solution économique
- ✓ Rapidité de mise en œuvre
- ✓ Incombustible : Euroclasse A1

PERFORMANCES

	Code	Niveau	Unité
Conductivité thermique	λ	0,040	W/(m.K)
Réaction au feu	Euroclasse	A1	—
Absorption d'eau à long terme	WL(P)	< 3	kg/m ² /28 j
Absorption d'eau à court terme	WS	< 1	kg/m ²
Tolérance d'épaisseur	d	T2	—

DESCRIPTION

Panneau roulé de laine minérale de verre revêtu sur une face d'un voile de verre de couleur brune avec liant sans formaldéhyde.
Isolation des bardages métalliques double peau.

CERTIFICATIONS & LABELS



CONDITIONNEMENTS

Épaisseur (mm)	Rd (m ² K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	Pièces par paquet	m ² par paquet	Paquets par palette	m ² par palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
120	3,00	1200	8500	1	10,20	24	244,80	24	2411667	B*
100	2,50	1200	10000	1	12,00	24	288,00	24	2403412	B*
80	2,00	1200	13000	1	15,60	24	374,40	24	2403410	B
70	1,75	1200	15000	1	18,00	24	432,00	24	2403408	B*
60	1,50	1200	16000	1	19,20	24	460,80	24	2403405	B*
50	1,25	1200	16000	1	19,20	24	460,80	24	2403403	B

Acermi : 02/016/134 – DoP : G4220GPCPR et G4232GPCPR
* Disponibilité pouvant évoluer : nous consulter

LES SERVICES KNAUF INSULATION

SOMMAIRE

LES SERVICES KI

Ecole de l'Isolation™	128
KI PAL	130
KI Impact	131
Youtube	132
Batichfrage	134
CCTP / Notices de pose	135
Calculateurs (Up roofing + ETICS)	136
Showroom virtuel	138

NOTRE OFFRE DE SERVICES 2024

Charte laine minérale de roche	140
Charte laine minérale de verre	142



DÉCOUVREZ NOTRE NOUVELLE ÉCOLE DE L'ISOLATION™

La nouvelle **ÉCOLE DE L'ISOLATION™** de Knauf Insulation s'est installée dans un tout nouveau local ! Située à Lannemezan (65) dans la région Hautes-Pyrénées, toute proche de notre usine de production de laine minérale de verre, elle s'étend sur plus de 600 m² et vous propose des nouveaux modules de formation.



VENEZ VOUS FORMER AUX MÉTIERS DE L'ISOLATION



Knauf Insulation propose une **offre de formation complète** segmentée en **3 niveaux progressifs** pour former l'homme de l'art aux métiers de l'isolation.



Des modules de formation pour vous former à tous les types d'applications



Des moyens pédagogiques adaptés



Des formateurs expérimentés pour vous accompagner



Un espace formation avec des équipements de dernière technologie



Un Showroom avec les différentes solutions KNAUF INSULATION



La certification qualité a été délivrée au titre de la catégorie d'action suivante : **ACTIONS DE FORMATION**

NIVEAU 1 - ESSENTIEL : AUTOFORMATION

Découvrez l'ensemble des **supports techniques** mis à votre disposition **gratuitement** sur notre site www.knaufinsulation.fr et sur notre chaîne YouTube [knaufinsulationFR](https://www.youtube.com/knaufinsulationFR).



NIVEAU 2 - PERFECTIONNEMENT : FORMATION DIGITALE

Optez pour la **formation digitale** KI Learning pour vous aider à monter en compétences rapidement, à distance et de manière continue.



NIVEAU 3 - EXPERTISE : FORMATION EN PRÉSENTIEL

Choisissez la **formule Premium** de Knauf Insulation et bénéficiez de la formule la plus complète : théorie, pratique, formation digitale, visite de l'usine de fabrication de la laine minérale de verre de Lannemezan.



POUR EN SAVOIR PLUS

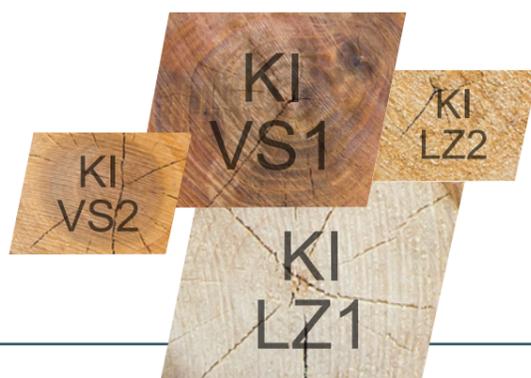
N'attendez plus, téléchargez dès à présent notre **catalogue formation** sur www.knaufinsulation.fr. Vous y découvrirez l'ensemble des formations proposées avec les programmes détaillés, ainsi que les tarifs associés.

SERVICE KI PAL, LA SOLUTION POUR LA GESTION DE VOS PALETTES BOIS



Dans le cadre de sa stratégie de Développement Durable « **For A Better World** », Knauf Insulation s'engage à **Réduire** son impact environnemental en mettant à disposition de ses partenaires son service KI PAL pour le **Recyclage** et la **Réutilisation** de ses palettes bois.

Seules les palettes bois avec marquage KI, en provenance de nos usines de VISE et LANNEMEZAN (sans plastique, sans cerclage, autres déchets...) seront collectées auprès des distributeurs.



Les 6 ÉTAPES CLÉS POUR UNE COLLECTE RÉUSSIE

1. Connectez-vous sur le site www.e-palett.com
2. Triez et isolez les palettes identifiées KI
3. Quantifiez le nombre de palettes à collecter
4. EPALIA planifie la collecte dans les 15 jours ouvrés
5. EPALIA enlève les palettes préparées sur site
6. EPALIA trie et réemploie les palettes collectées

Accédez à notre service KI PAL en vous rendant sur www.e-palett.com



Pour en savoir plus téléchargez la documentation dédiée sur www.knaufinsulation.fr



KI IMPACT, L'OUTIL QUI MESURE LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

Un des piliers de la nouvelle réglementation environnementale **RE 2020** est la réduction des émissions de CO₂ des bâtiments.

KI IMPACT est un logiciel vous permettant de visualiser et de comparer **tous les impacts environnementaux** des solutions d'isolation en laine minérale de Knauf Insulation.

Ainsi, avec le logiciel **KI IMPACT** vous pourrez choisir plus facilement les solutions Knauf Insulation les plus adaptées à votre projet, tout en diminuant son **impact environnemental**.



Pour cela, rien de plus simple : **créez** votre projet dans l'outil, **précisez** les applications d'isolation et **KI IMPACT** vous **proposera** les **solutions Knauf Insulation compatibles**.

L'outil calculera les différents **impacts environnementaux** pour votre projet. Vous pourrez également comparer plusieurs solutions Knauf Insulation pour une même application, et ainsi choisir celle qui **s'intégrera le mieux dans votre projet**.

Les différents INDICATEURS DISPONIBLES sur KI IMPACT



Les valeurs utilisées sont issues des FDES vérifiées et disponibles sur la base Inies.

Plus besoin de lire les FDES,
KI IMPACT le fait pour vous !

Pour en savoir plus rendez-vous sur www.knaufinsulation.fr

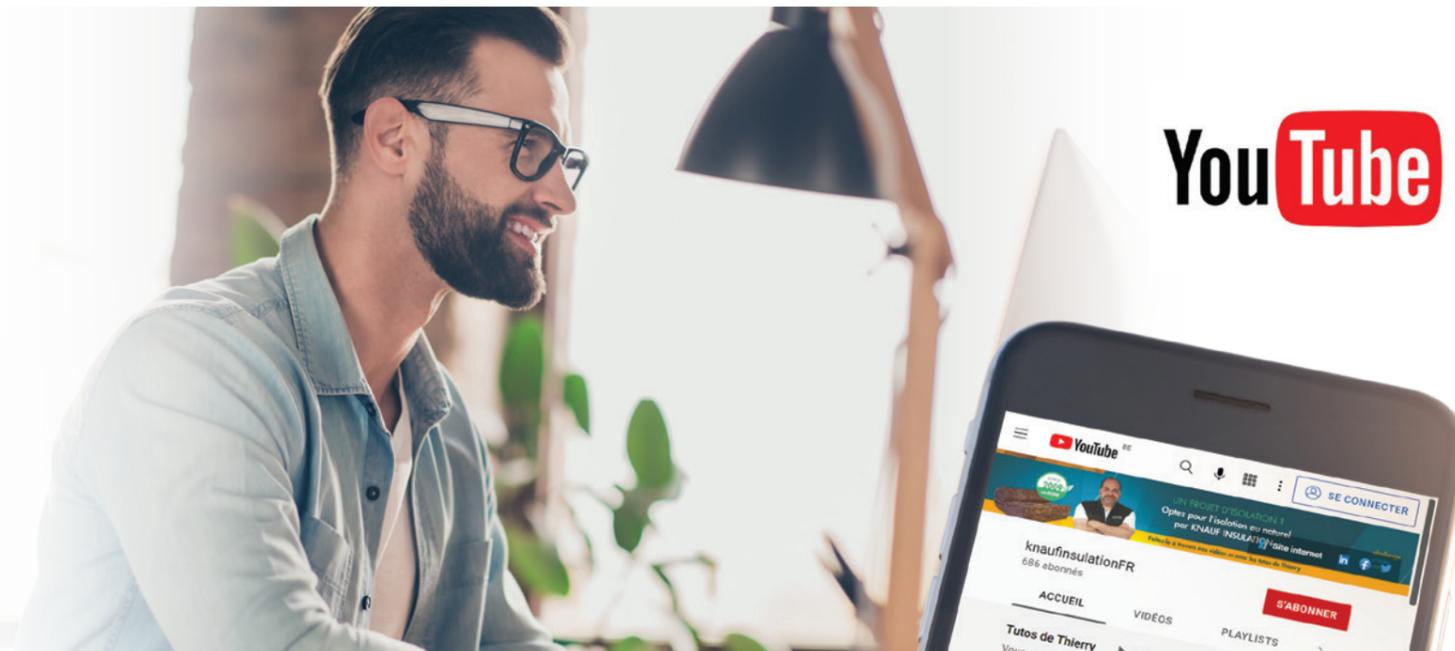
AUTOFORMEZ-VOUS AUX MÉTIERS DE L'ISOLATION AVEC NOTRE CHAÎNE YOUTUBE !

Vous souhaitez réaliser vos **travaux d'isolation** ? Monter en compétences et vous former aux **nouvelles réglementations** ? Ou tout simplement suivre **notre actualité** et celle du secteur de l'isolation ? Vous êtes un professionnel du bâtiment, un artisan ou particulier ?

Découvrez sur notre **chaîne YouTube**, des **vidéos tutoriels** consacrées à la présentation de nos **solutions**, leurs **mises en œuvre**, l'actualité **réglementaire** et **normative** en lien avec les métiers de l'isolation, nos **services** ainsi que nos engagements pour l'efficacité énergétique.

FORMATION À L'ÉCOLE DE L'ISOLATION

Une nouvelle offre de formation destinée aux professionnels de la construction avec trois niveaux de formation



PRODUITS ET SYSTÈMES KNAUF INSULATION

Découvrez cette playlist dédiée à la découverte des solutions et systèmes Knauf Insulation

TOUT SUR LES LAINES MINÉRALES DE VERRE ET DE ROCHE

En savoir plus sur la fabrication et les avantages de la laine minérale de verre et la laine minérale de roche

LES ESSENTIELS

Des informations sur les DTUs (Document Technique Unifié) ainsi que les aides financières pour construire ou rénover dans les règles de l'art

TUTOS DE THIERRY

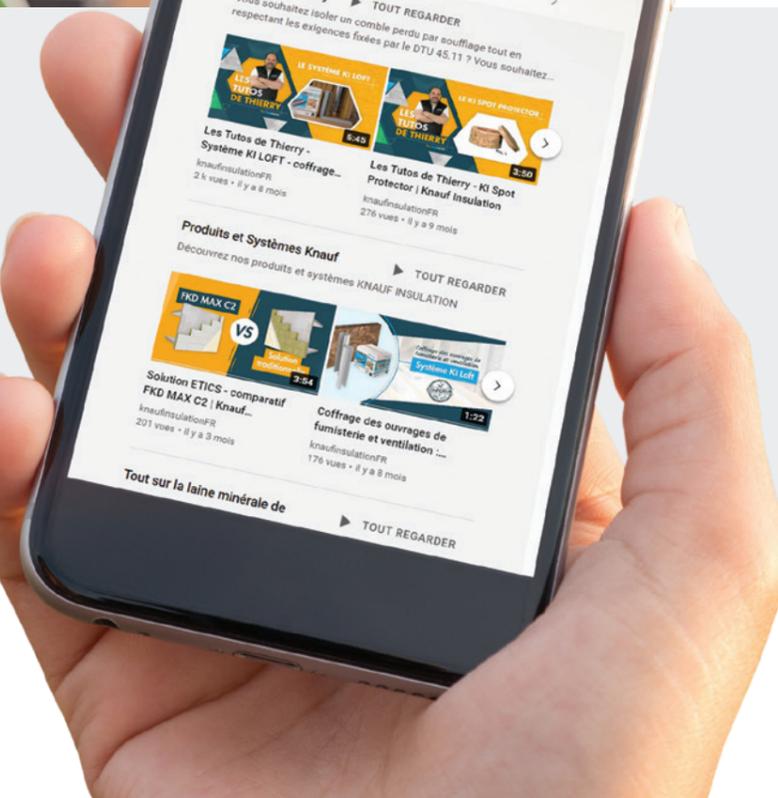
Regardez notre série de tutos de Thierry consacrée à la pose des solutions et accessoires Knauf Insulation

MISES EN ŒUVRE

Apprenez à mettre en œuvre étape par étape des solutions et systèmes Knauf Insulation en conformité avec les règles de l'art

DÉVELOPPEMENT DURABLE

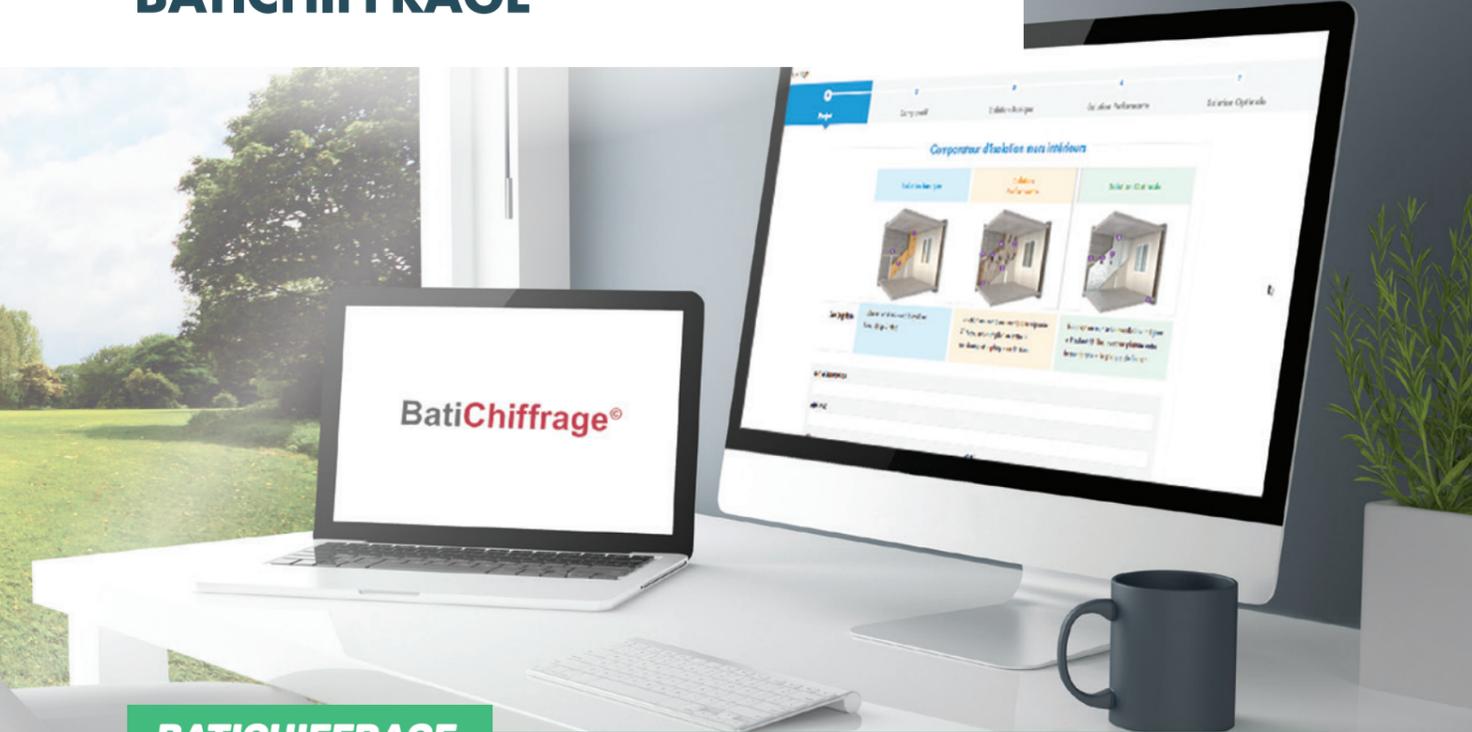
Tout sur la nouvelle stratégie développement durable For A Better World



Pour ne rater aucune vidéo et être au courant des dernières actualités, rendez-vous sur notre chaîne **knaufinsulationFR** en scannant le QR code.



CHIFFREZ VOS CHANTIERS AVEC BATICHIFFRAGE



BATICHIFFRAGE

Grâce à des **fonctionnalités exclusives**, prescripteurs, architectes, économistes, bureaux d'études, maîtres d'oeuvre, négoce et artisans pourront :

- ✓ Estimer et **chiffrer le coût d'un projet** grâce à la base de prix intégrée
- ✓ Calculer les **temps d'exécution indicatifs**
- ✓ Obtenir les **quantités** et les **prix des fournitures nécessaires**
- ✓ **Exporter facilement** le chiffrage ou l'intégrer directement dans un logiciel de devis compatible.

Découvrez dès à présent cet outil sur www.knaufinsulation.fr

NOUVEAU

CONDITIONNEMENT 1000 X 1200 MM

Pour vous faciliter la vie sur chantier, optez pour la commande de nos isolants en laine minérale de roche sur **Kickers** pour les panneaux de format 1000 x 1200 mm. Il en résulte une **gestion facilitée de vos déchets** et un réel **gain de temps**.

Plus d'informations auprès de votre commercial ou sur notre site internet www.knaufinsulation.fr



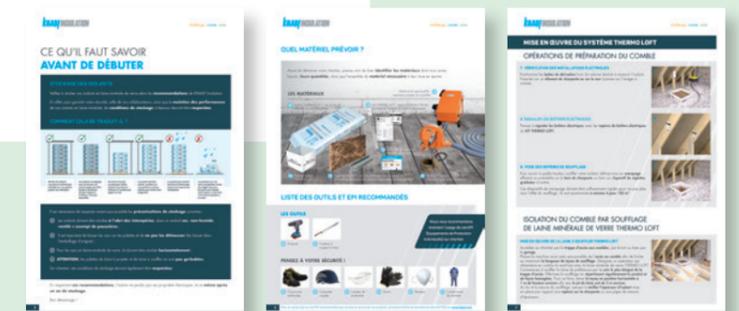
TÉLÉCHARGEZ LES DESCRIPTIFS TYPES DES SOLUTIONS KNAUF INSULATION

Pour vous aider à rédiger des cahiers des clauses techniques particulières (CCTP), nous mettons à disposition pour chacune de nos solutions des descriptifs types, et ce pour chaque application.

Téléchargez dès à présent nos extraits CCTP sur www.knaufinsulation.fr

NOTICES DE MISE EN ŒUVRE

TOUT SAVOIR SUR LA MISE EN ŒUVRE DE NOS SOLUTIONS ET SYSTÈMES !

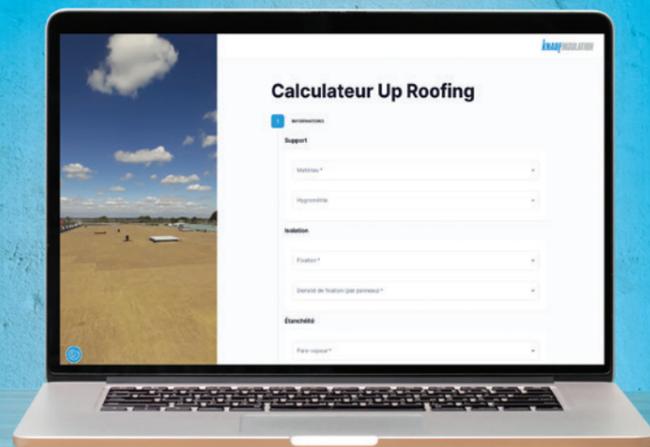


Pour répondre à toutes vos questions, Knauf Insulation met à votre disposition des notices de mise en œuvre pour nos solutions et nos systèmes par application (combles aménagés, combles perdus, murs intérieurs, etc...). Découvrez leur avantage, leur mise en œuvre, les quantitatifs et nos préconisations.

Pour télécharger nos notices de mise en œuvre, rendez-vous sur www.knaufinsulation.fr

DÉFINIR AU MIEUX LES PERFORMANCES DE VOS FUTURS CHANTIERS EN TOITURES-TERRASSES AVEC LE NOUVEAU CALCULATEUR UP...

En accès libre sur notre site internet, le calculateur Up Roofing vous donnera une **estimation du coefficient Up (coefficient de transmission thermique) de votre projet** en fonction de sa configuration et de l'épaisseur de l'isolant.



COMMENT ÇA FONCTIONNE ?

Après avoir renseigné les informations relatives au projet :

- ✓ Type d'élément porteur (béton, bois, acier)
- ✓ Destination de l'ouvrage (toiture inaccessible / toiture technique)

Renseignez les différents composants de système de toiture :

- ✓ Nature du revêtement d'étanchéité
- ✓ Type de fixation utilisé (standard ou à rupture de pont thermique)
- ✓ Épaisseur de l'isolant envisagé

Vous obtiendrez ainsi une estimation du coefficient Up de votre toiture terrasse ce qui vous permettra d'optimiser les épaisseurs des isolants associés.

DE NOMBREUX AVANTAGES POUR VOUS !

ENTREPRISES : OPTIMISEZ VOS CHANTIERS



Estimez au plus juste l'épaisseur d'isolation thermique en toiture



Intégrez l'ensemble des paramètres du système et vérifiez la conformité de votre solution



Exportez facilement votre résultat en téléchargeant le PDF

PRESCRIPTEURS : SÉCURISEZ VOS ÉTUDES



Respectez les réglementations en vigueur



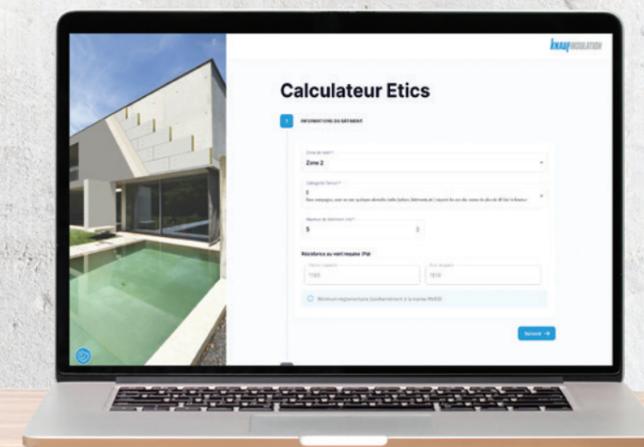
Accompagnez au mieux vos clients dans leur projets



Gagnez du temps dans la réalisation de vos études

... MAIS AUSSI LE NOMBRE DE FIXATIONS EN FAÇADES AVEC LE NOUVEAU CALCULATEUR ETICS

En accès libre sur notre site internet, le calculateur ETICS vous donnera une **estimation du quantitatif de fixations par panneau FKD-MAX C2 nécessaire pour réaliser vos projets** en ETICS (systèmes d'isolation thermiques par l'extérieur sous enduit).



COMMENT ÇA FONCTIONNE ?

Après avoir renseigné les informations relatives au bâtiment :

- ✓ Zone de vent
- ✓ Catégorie de terrain
- ✓ Hauteur du bâtiment

Il faudra ensuite que vous renseigniez les informations relatives au produit :

- ✓ Produit utilisé
- ✓ Épaisseur

Vous obtiendrez ainsi, en fonction du diamètre de rosaces utilisées, le nombre de fixations par panneau à considérer, à la fois en partie courante et en rive d'ouvrage.

DE NOMBREUX AVANTAGES POUR VOUS !

ENTREPRISES : OPTIMISEZ VOS CHANTIERS



Estimez le nombre de fixations simplement & rapidement



Optimisez les consommations d'accessoires et gagnez jusqu' à 25 % de productivité



Exportez facilement votre résultat en téléchargeant le PDF (bientôt disponible)

PRESCRIPTEURS : SÉCURISEZ VOS ÉTUDES EN TOUTE SIMPLICITÉ



Respectez les réglementations en vigueur



Accompagnez au mieux vos clients dans leur projets



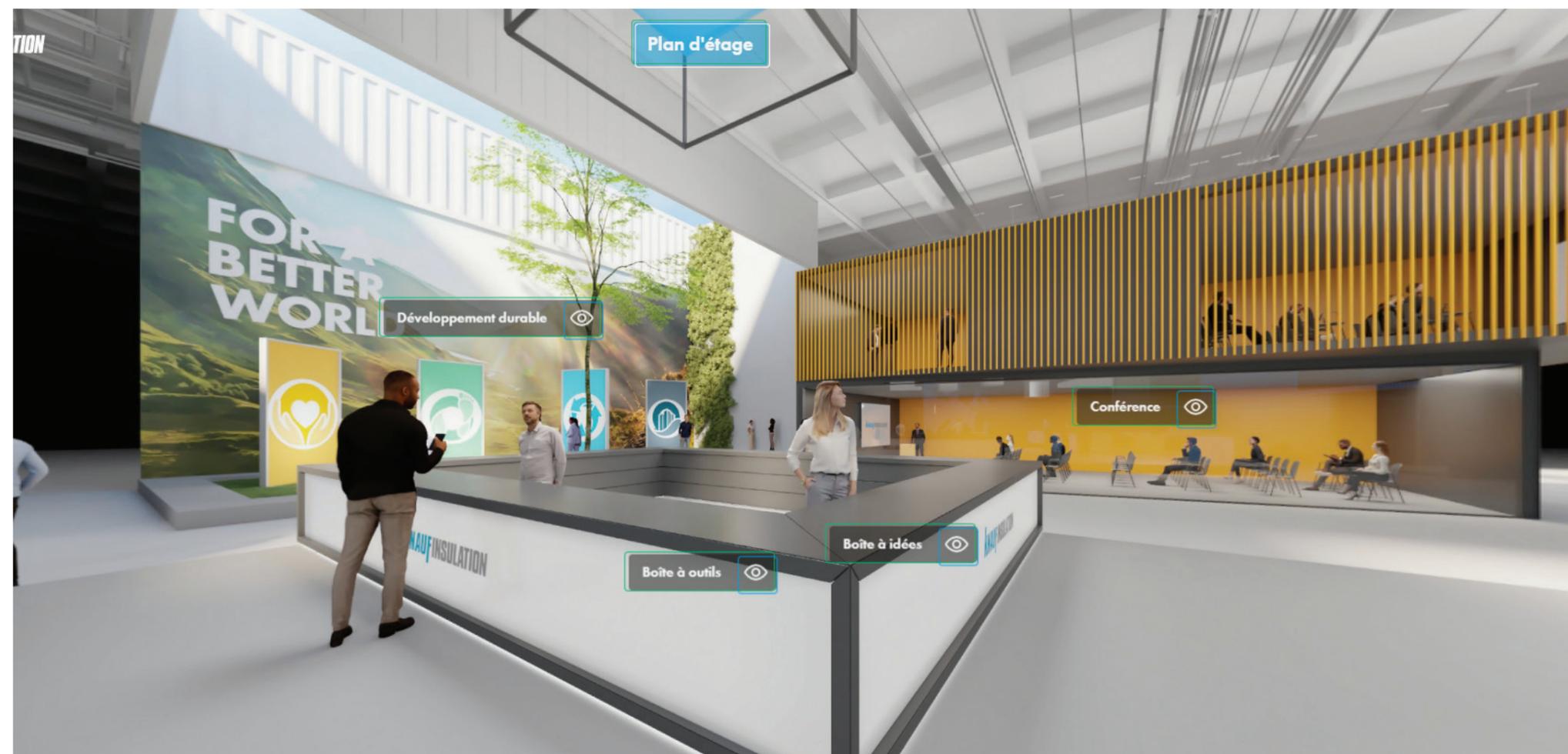
Gagnez du temps dans la réalisation de vos études

SHOWROOM VIRTUEL DÉCOUVREZ L'UNIVERS ET LES SOLUTIONS KNAUF INSULATION EN IMMERSION À 360°

En vous connectant sur le site www.ki-expo.fr, vous découvrirez un univers 3D avec une série d'espaces virtuels mettant en scène nos innovations, nos outils, nos formations, notre histoire et notre approche du développement durable.

Un véritable parcours client s'ouvre alors, allant du choix d'un produit le plus adapté à votre projet, à l'accompagnement du montage de votre dossier pour l'obtention des aides financières mais également la découverte de nos dernières innovations et technologies.

Vous y trouverez des conseils pour la réalisation de votre chantier, grâce à la ville interactive qui est une véritable aide au choix de la solution la plus adaptée en fonction d'une typologie de bâtiment et d'une application.



FOCUS SUR 4 PAVILLONS

LA VILLE INTERACTIVE



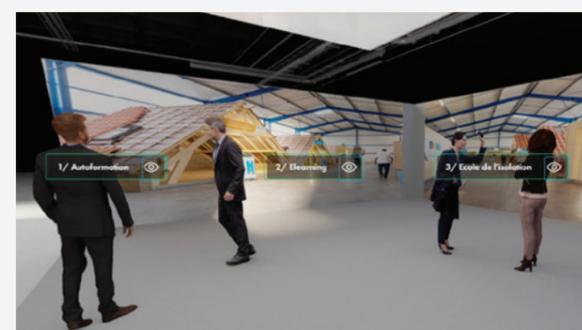
La ville interactive vous met à disposition un large choix de constructions virtuelles (hôpital, entrepôt, maison individuelle, etc...) où vous pourrez naviguer et retrouver tous les produits isolants adaptés par application afin de vous guider dans votre choix et la réalisation de votre projet.

LES INNOVATIONS



Retrouvez dans ce pavillon toutes les dernières innovations Knauf Insulation en matière de laine minérale de verre, laine minérale de roche, laine minérale de verre à souffler, accessoires et services.

L'ESPACE FORMATION / CONFÉRENCE



Découvrez la présentation de notre offre de formation proposée avec le détail des trois niveaux de formation proposés : ESSENTIEL, PERFECTIONNEMENT et EXPERTISE. Knauf Insulation propose également un espace avec des conférences sur-mesure.

LE DÉVELOPPEMENT DURABLE



Knauf Insulation vous présente sa nouvelle stratégie de développement durable FOR A BETTER WORLD, qui repose sur 4 piliers : Destination zéro carbone, l'Humain avant tout, Soutenir une économie circulaire, Construire durable.

CHARTRE LOGISTIQUE : LAINE MINÉRALE DE ROCHE

CLASSIFICATION DE NOS PRODUITS SELON LES DISPONIBILITÉS A / S



(1) minimum de 20 palettes



Scannez ce QR code pour retrouver nos conditions générales de vente 2024.

- Pour toute commande mixant des délais A ou S, le délai de livraison sera fonction du produit ayant le délai le plus long.
- Les délais de livraison dépendent de la planification de la production dans nos usines.
- Les délais indiqués sont des délais moyens hors contrainte industrielle et hors événement exceptionnel (voir CGV 2024). Ces délais indicatifs seront tenus pour toute commande reçue le jour J avant midi.
- Les délais de livraison dépendent de la planification de la production dans nos usines.
- Ces délais de livraisons seront fournis ou confirmés par notre service client.
- Heures d'ouverture : matin (8h-12h) / après-midi (13h-17h).

LIVRAISON D'ISOLANTS EN LAINE MINÉRALE DE ROCHE (ÉTANCHÉITÉ / ETICS)

Type de camion	Equivalent M3	Equivalent palette	Commande	Coût du service
Camion complet 	80	Pal. 1000x1200 mm = 26 pal. Pal. 1200x 2400 mm = 22 pal. Pal. 600x1200 mm = 22 pal. Pal. 400x1200 mm = 66 pal.	Etanchéité ETICS	Franco
Demi camion 	40	Pal. 1000x1200 mm = 13 pal. Pal. 1200x 2400 mm = 11 pal. Pal. 600x1200 mm = 11 pal. Pal. 400x1200 mm = 33 pal.	Etanchéité ETICS	Franco
1/4 de camion 	20	Pal. 1000x1200 mm = 6 pal. Pal. 1200x 2400 mm = 6 pal. Pal. 600x1200 mm = 6 pal. Pal. 400x1200 mm = 18 pal.	Etanchéité ETICS	Franco
< 1/4 de camion 	< 20	Pal. 1000x1200 mm < 6 pal. Pal. 1200x 2400 mm < 6 pal. Pal. 600x1200 mm < 6 pal. Pal. 400x1200 mm < 18 pal.	Etanchéité ETICS	290 €

Au départ du site d'Illange

Autres services	Horaires livraison	Coût supplémentaire par camion
Camion hayon	Sur demande	299 €
Petit camion avec hayon sur IDF ⁽¹⁾	Sur demande	150 €
Petit camion avec hayon sur autres départements	Sur demande	350 €
Camion avec chariot embarqué	Sur demande	299 €
Camion plateau	Sur demande	220 €
Livraison express	Heures d'ouverture	Sur devis
Livraison nuit* (21h15 à 6h45)	Heures d'ouverture	Sur devis
Heures d'attente	Après 2h sur place 65 €/h - si > à 10h majoration de 25%	
Retour produit	—	Sur consultation
Livraison heure fixe* par camion complet < 9h	—	Gratuit
Livraison à heure fixe* > 9h	—	139 €
Livraison sur plage horaire	8h à 11h et 14h à 16h	Gratuit

Au départ du site d'Illange - (*) Uniquement pour camion complet - (1) Départements 75 - 77 - 78 - 91 à 95

Modification commande = ajout produits / modification quantité	Coût supplémentaire par camion
Modification de commandes jour livraison - 3 (avant 15h)	Gratuit (sauf si camion déjà affrété* = 150€)
Modification de commandes jour livraison - 2 (avant 15h)	Gratuit (sauf si camion déjà affrété* = 200 €)
Modification de commandes jour livraison - 1 (avant 15h)	400 € + frais de retour
Modification de commandes jour livraison - 0 (avant 15h)	600 € + frais de retour

Annulation commande et/ou report de commande	Coût supplémentaire par camion
Annulation de commandes jour livraison - 3 (avant 15h)	Gratuit (sauf si camion déjà affrété* = 150€)
Annulation de commandes jour livraison - 2 (avant 15h)	250 €
Annulation de commandes jour livraison - 1 (avant 15h)	400 € + frais de retour
Annulation de commandes jour livraison - 0 (avant 15h)	600 € + frais de retour
Annulation produit S	Valeur montant des marchandises commandées + coût transport si déjà affrété

(*) Cette information est confirmée par le service client et définie au cas par cas.

Modification adresse	Coût supplémentaire par camion
Si camion pas affrété	Gratuit
Si camion affrété	Gratuit
Modification adresse < 25 km et livraison < 900 m altitude	Gratuit
Modification adresse > 25 km	Sur consultation
Modification adresse < ou > 25 km et livraison > 900 m altitude	Sur consultation

CHARTRE LOGISTIQUE : LAINE MINÉRALE DE VERRE

CLASSIFICATION DE NOS PRODUITS SELON LES DISPONIBILITÉS A / B / S

			
LAINE MINÉRALE DE VERRE	PRODUIT EN STOCK	PRODUIT EN STOCK RÉDUIT	PRODUIT SUR FABRICATION : PAR CAMION COMPLET ¹
DÉLAIS STANDARDS DE LIVRAISON	6 JOURS OUVRÉS	8 JOURS OUVRÉS	20 JOURS OUVRÉS

(1) minimum de 20 palettes



Scannez ce QR code pour retrouver nos conditions générales de vente 2024.

- Pour toute commande mixant des délais A,B ou S, le délai de livraison sera fonction du produit ayant le délai le plus long.
- Les délais de livraison dépendent de la planification de la production dans nos usines.
- Les délais indiqués sont des délais moyens hors contrainte industrielle et hors événement exceptionnel (voir CGV 2024). Ces délais indicatifs seront tenus pour toute commande reçue le jour J avant midi.
- Les délais de livraison dépendent de la planification de la production dans nos usines.
- Ces délais de livraisons seront fournis ou confirmés par notre service client.
- Heures d'ouverture : Lundi au jeudi de 8h à 12h/ 13h à 18h et le vendredi de 8h à 12h/ 13h à 17h

LIVRAISON D'ISOLANTS EN LAINE MINÉRALE DE VERRE (PANNEAUX / ROULEAUX / À SOUFFLER)

Type de camion	Equivalent palette	Commande	Distances	Coût du service
	20 palettes (panneaux/rouleaux)	1 commande	—	Franco
	24 palettes (laine à souffler)	1 point livraison	—	Franco
	20 palettes (panneaux/rouleaux)	3 commandes	150 km entre 1 ^{er} et 3 ^{ème} point pour une même enseigne	Franco
	24 palettes (laine à souffler)	3 points de livraison sur dépôts uniquement	—	Franco
	10 palettes (panneaux/rouleaux)	1 commande	—	Franco
	12 palettes (laine à souffler)	1 point livraison	50 km entre 1 ^{er} et 2 ^{ème} point pour une même enseigne	Franco
	3 à 9 palettes	2 commandes 2 points de livraison	—	75 €

Autres services	Horaires livraison	Coût supplémentaire par camion
Camion hayon	Heures d'ouverture	299 €
Petit camion avec hayon	Heures d'ouverture	150 € en IDF ⁽¹⁾ / 350 € autres dpts
Camion avec chariot embarqué	Heures d'ouverture	299 €
Livraison express	Heures d'ouverture	Sur devis
Livraison nuit* (21h15 à 6h45)	Heures d'ouverture	Sur devis
Heures d'attente	Après 2h sur place 65 €/h - si > à 10h majoration de 25%	
Retour produit	—	Sur consultation
Livraison heure fixe* par camion complet < 9h	—	Gratuit
Livraison à heure fixe* > 9h ou sur RDV avec plage horaire < 2h	—	139 €
Livraison sur plage horaire	de 8h à 11h et de 14h à 16h	Gratuit

(*) Uniquement pour camion complet - (1) Départements 75 - 77 - 78 - 91 à 95

Modification commande = ajout produits / modification quantité	Coût supplémentaire par camion
Modification de commandes jour livraison - 3 (avant 15h)	Gratuit (sauf si camion déjà affrété* = 150€)
Modification de commandes jour livraison - 2 (avant 15h)	Gratuit (sauf si camion déjà affrété* = 200 €)
Modification de commandes jour livraison - 1 (avant 15h)	400 € + frais de retour
Modification de commandes jour livraison - 0 (avant 15h)	600 € + frais de retour

Annulation et/ou report de commande	Coût supplémentaire par camion
Annulation de commandes jour livraison - 3 (avant 15h)	Gratuit (sauf si camion déjà affrété* = 150€)
Annulation de commandes jour livraison - 2 (avant 15h)	250 €
Annulation de commandes jour livraison - 1 (avant 15h)	400 € + frais de retour
Annulation de commandes jour livraison - 0 (avant 15h)	600 € + frais de retour
Annulation produit S	Valeur montant marchandises commandées + coût transport si déjà affrété

(*) Cette information est confirmée par le service client et définie au cas par cas.

Modification adresse	Coût supplémentaire par camion
Si camion pas affrété	Gratuit
Si camion affrété	Gratuit
Modification adresse < 25 km et livraison < 900 m altitude	Gratuit
Modification adresse > 25 km	Sur consultation
Modification adresse < ou > 25 km et livraison > 900 m altitude	Sur consultation

UN PARTENAIRE PROCHE DE VOUS

VOS CONTACTS PAR RÉGION POUR LA LAINE MINÉRALE DE ROCHE :



Cedric LAUNAY :
06 43 16 30 70
Assistante commerciale :
0800 91 24 22



Rodrigue DURAND :
06 80 60 29 02
Assistante commerciale : 0800 91 33 19



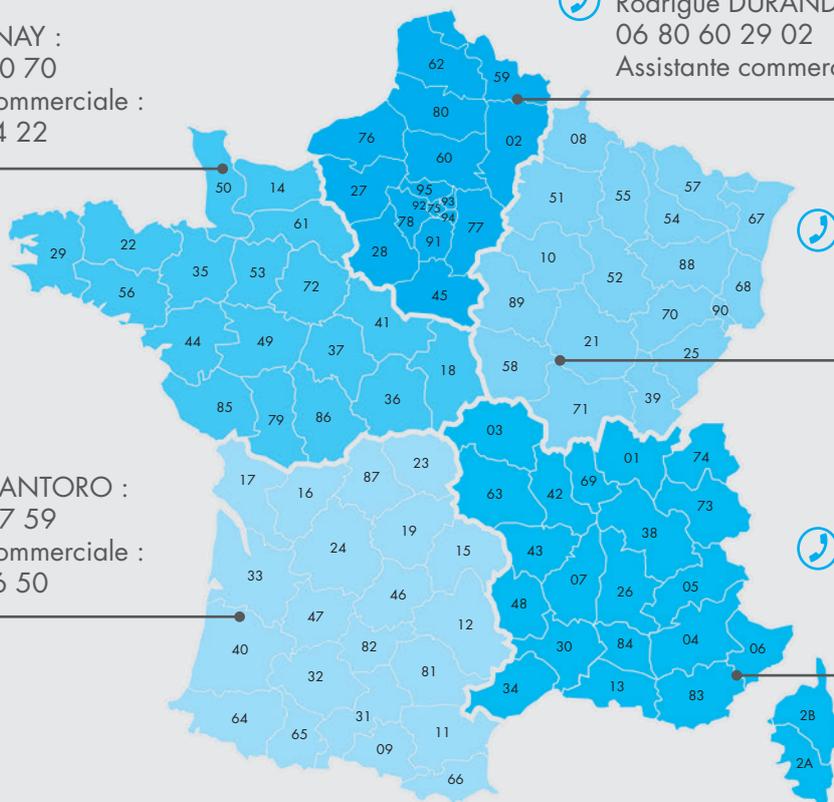
Vincent BRICOT :
06 43 16 24 22
Assistante commerciale :
0800 91 24 21



Sébastien CANTORO :
06 75 43 37 59
Assistante commerciale :
0800 72 56 50



Cedric DIMEGLIO :
06 37 08 76 26
Assistante commerciale :
0800 91 69 30



Retrouvez Knauf Insulation France
sur les réseaux sociaux



Knauf Insulation France S.A.S
155 rue Anatole France, 92300 Levallois-Perret

Rendez-vous sur www.knaufinsulation.fr
ou scannez le QR code

