



KNAUFINSULATION

LE GUIDE DE
**L'ENVELOPPE
DU BÂTIMENT**

Build on us.

Laine minérale de verre et laine minérale de roche

TABLE DES MATIÈRES

Les 7 bonnes raisons de choisir Knauf Insulation 06

1. Knauf Insulation, un des leaders mondiaux de l'isolation	06
2. La laine minérale de roche, le choix de l'isolation performante et durable	08
3. Processus de fabrication de la laine minérale de roche	10
4. For A Better World : l'engagement de Knauf Insulation en faveur du développement durable	12
5. Des solutions d'isolation performantes et certifiées	14

6. Une solution pour chaque application	16
7. Une palette de services permettant de vous guider	18

Les fondamentaux Knauf Insulation 20

1. La performance thermique des parois	22
2. Performance acoustique	28
3. Confort d'été / confort d'hiver	36
4. La sécurité incendie en France	42
5. Knauf Insulation vous guide sur les évolutions réglementaires	50

LES SOLUTIONS KNAUF INSULATION POUR L'ENVELOPPE DU BÂTIMENT 70

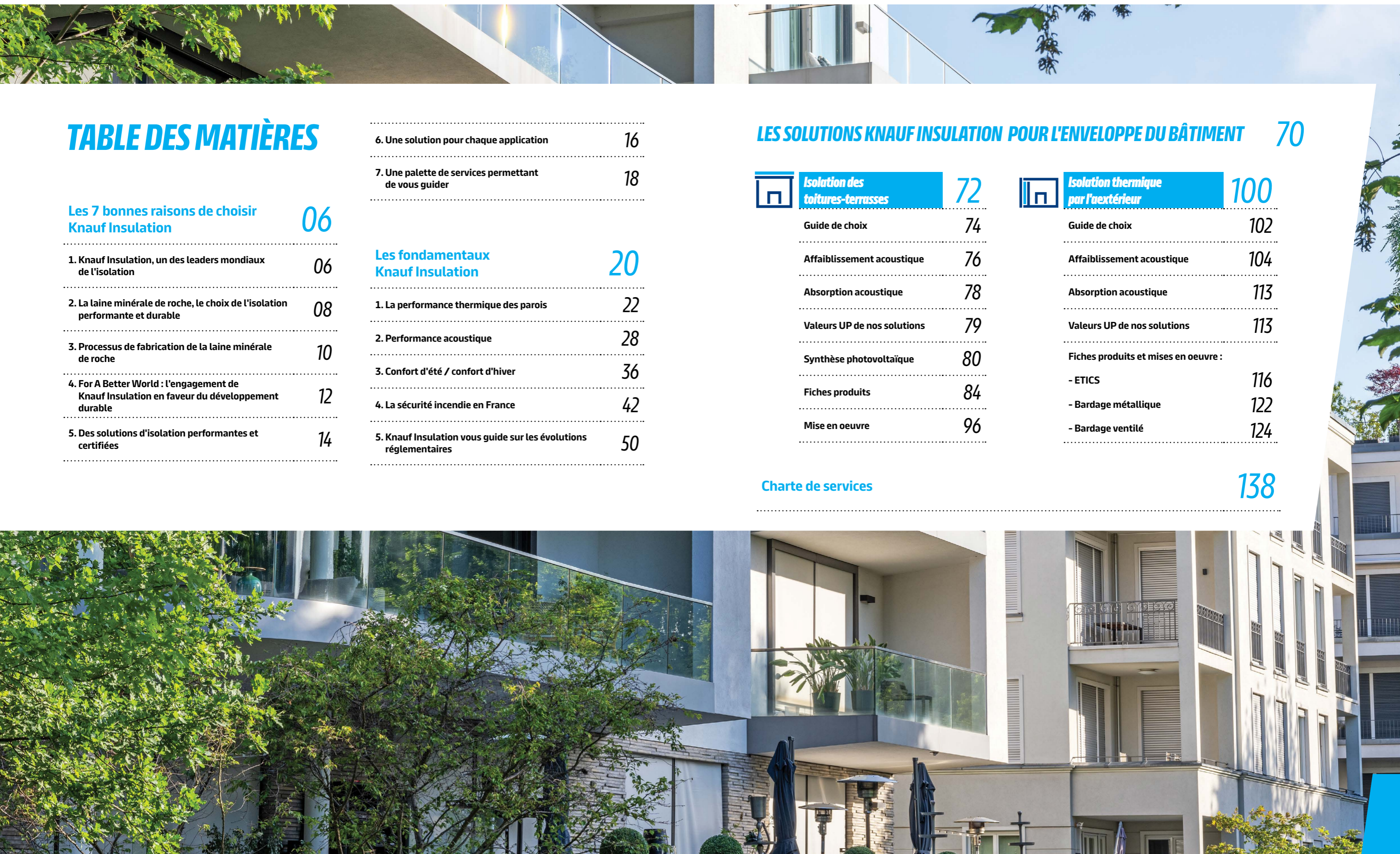
Isolation des toitures-terrasses 72

Guide de choix	74
Affaiblissement acoustique	76
Absorption acoustique	78
Valeurs UP de nos solutions	79
Synthèse photovoltaïque	80
Fiches produits	84
Mise en oeuvre	96

Isolation thermique par l'extérieur 100

Guide de choix	102
Affaiblissement acoustique	104
Absorption acoustique	113
Valeurs UP de nos solutions	113
Fiches produits et mises en oeuvre :	
- ETICS	116
- Bardage métallique	122
- Bardage ventilé	124

Charte de services 138



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 un matériau
non hydrophile



SAINE

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



DURABLE

Matériau recyclable utilisant
jusqu'à 80% de verre recyclé



RETROUVEZ TOUTE
NOTRE GAMME EN LAINE
MINÉRALE DE VERRE



SIGNE EXTÉRIEUR DE PERFORMANCE

www.knauf.com/fr-FR

La 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

Isolant 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



RETROUVEZ TOUTE NOTRE GAMME EN LAINE
MINÉRALE DE ROCHE



Les 7 bonnes raisons de choisir Knauf Insulation

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



Scannez ce QR code pour plus d'informations à retrouver sur notre site internet : www.knauf.com/fr-FR/knauf-insulation

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



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** (management de la santé et de la sécurité au travail) et **9001** (management de la qualité).



LANNEMEZAN 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



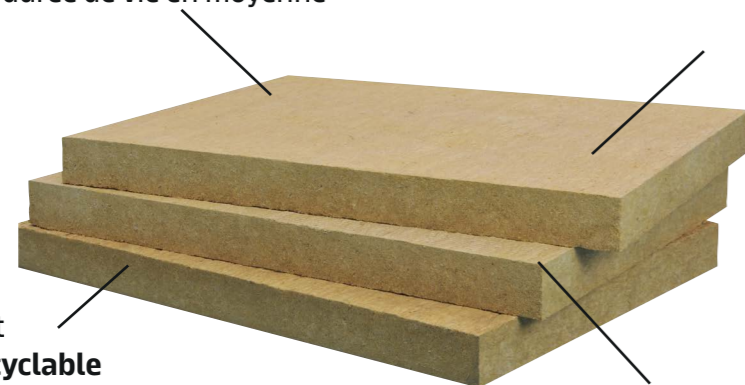
VISÉ pour la laine minérale de verre et laine minérale de verre à souffler.
Production annuelle : 120 000 T

Les 7 bonnes raisons de choisir Knauf Insulation

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 en moyenne



Une isolation thermique performante de l'enveloppe permettant une réduction de près de 50% des dépenses énergétiques

Un produit 100% recyclable

Un bilan carbone exemplaire

6 avantages déterminants



1. 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.



2. Protection feu

Grâce à 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.



3. Performance acoustique

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



4. 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 quel que soit l'environnement extérieur.



5. 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.



6. 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.



Les 7 bonnes raisons de choisir Knauf Insulation

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 **1 400° 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.

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

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

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

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

E : Retour sur la ligne de conditionnement principale

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



La base du Système

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.

Les 7 bonnes raisons de choisir Knauf Insulation

4. FOR A BETTER WORLD : l'engagement de Knauf Insulation en faveur du développement durable

Nous travaillons en faveur du développement durable depuis toujours.

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, nous avons des objectifs clairs et ambitieux, et avons déjà réalisé de nombreuses actions impactantes.



Nous avons obtenu la certification EcoVadis avec la médaille d'or, 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

Des résultats pour un engagement durable

L'HUMAIN AVANT TOUT

+24% d'employés engagés entre 2020 et 2023

DESTINATION ZÉRO CARBONE

-20% de réduction de nos émissions de CO₂ (scope 1 + scope 2) entre 2021 et 2023

SOUTENIR UNE ÉCONOMIE CIRCULAIRE

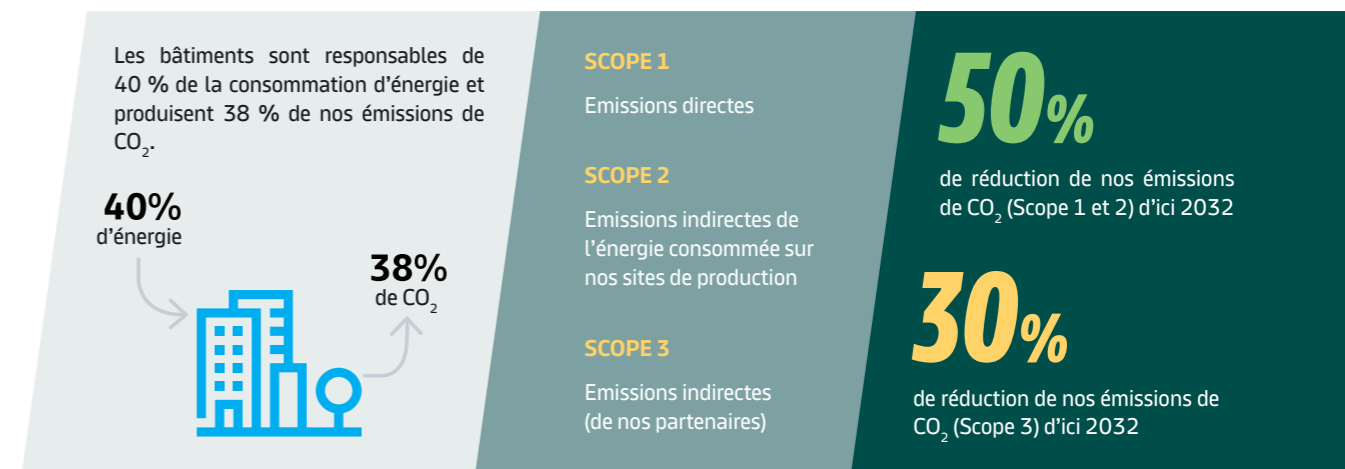
30% de matières recyclées composent le plastique de nos emballages

Mise en place d'un service de collecte de nos palettes bois

CONSTRUIRE DURABLE

9 points clés pour agir en faveur de l'efficacité énergétique des bâtiments regroupés dans un manifeste

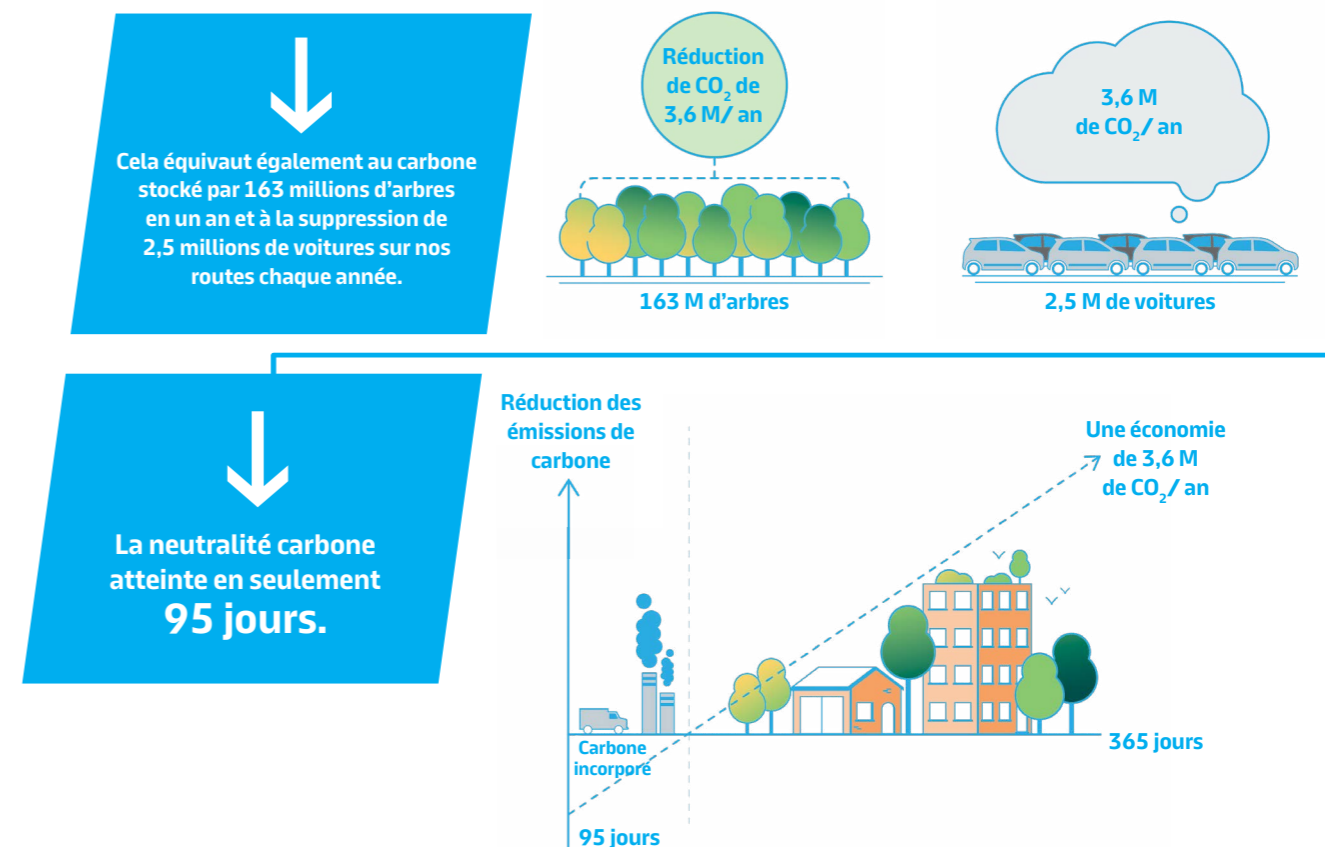
Notre objectif : la neutralité carbone d'ici 2045



Le saviez-vous ?

Les produits d'isolation, une fois installés, permettent de réduire les émissions de carbone des bâtiments mais, comme tous les produits industriels, ils ont une empreinte carbone. Les émissions issues de la fabrication, de l'emballage et du transport du produit contribuent à son empreinte carbone totale, appelée « carbone incorporé ».

Notre étude, réalisée en partenariat avec le cabinet Ramboll, a montré qu'il ne faut que 95 jours après installation pour voir les effets positifs de notre laine minérale sur les bâtiments et leurs émissions carbone. Cela représente une réduction des émissions carbone de 3,6 millions de tonnes de CO₂ en un an.



Les 7 bonnes raisons de choisir Knauf Insulation

5. Des solutions d'isolation performantes et certifiées

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**.

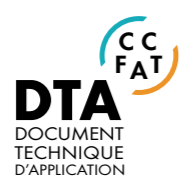
Les certifications environnementales des bâtiments sont des **démarches volontaires** qui permettent d'évaluer, selon différents référentiels, l'**impact environnemental** d'un projet de construction ou de réhabilitation.

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.



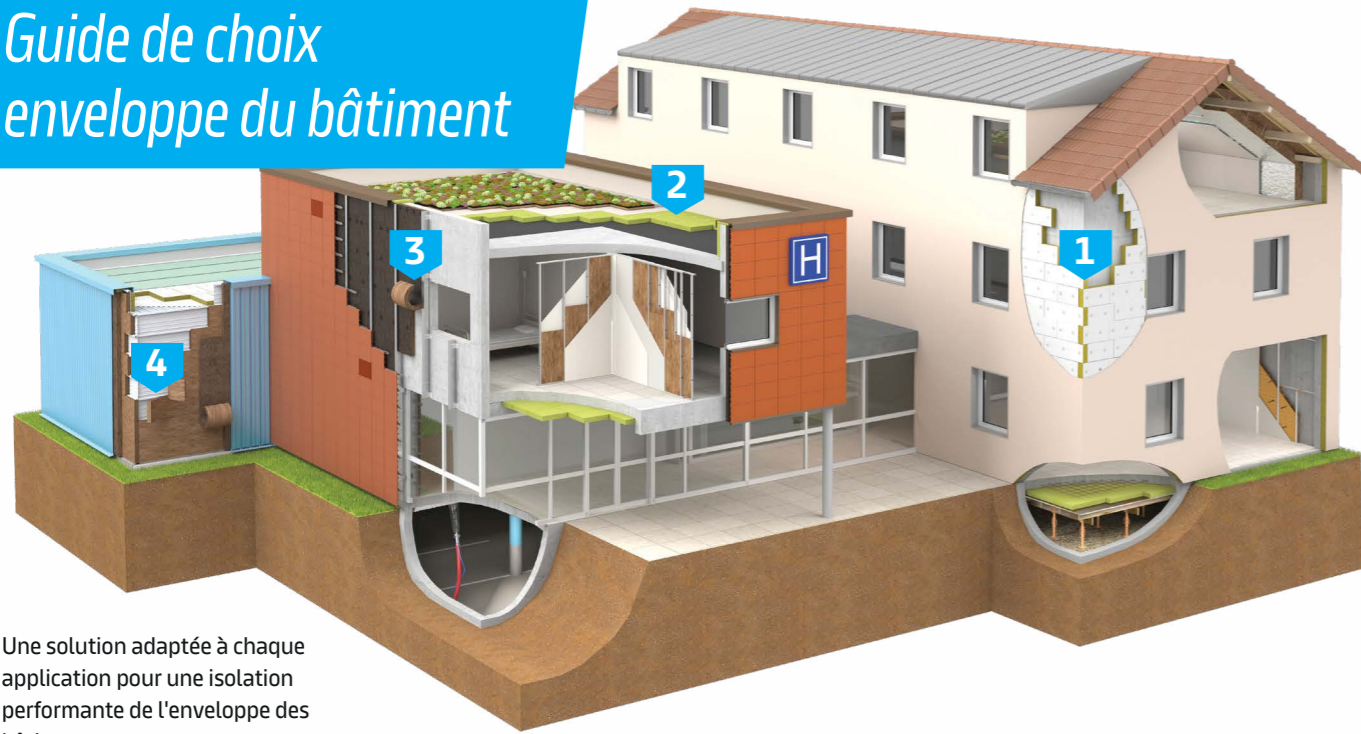
Tableau comparatif des certifications leed, breem et HQE

Critères et Cibles		
HQE BÂTIMENT DURABLE Haute Qualité Environnementale (HQE)	Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology (BREEAM)	Leadership In Energy and Environmental Design (LEED)
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 : Energie Eau Déchets	Eco-gestion : Energie 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

Les 7 bonnes raisons de choisir Knauf Insulation

6. UNE SOLUTION POUR CHAQUE APPLICATION

Guide de choix enveloppe du bâtiment



Une solution adaptée à chaque application pour une isolation performante de l'enveloppe des bâtiments.

1. Isolation des murs extérieurs sous enduit

- ✓ FKD-Max C2
- ✓ FKD-U RS C2
- ✓ Smart Wall Fireguard



2. Toitures-terrasses

- ✓ SmartRoof Bet C
- ✓ DDP RT et RT L J
- ✓ SmartRoof All-Fix B



3. Murs extérieurs sous bardage ventilé

- ✓ SmartFaçade BR
- ✓ SmartFaçade BP



4. Murs extérieurs sous bardage métallique

- ✓ Indupan 032
- ✓ 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.knauf.com/fr-FR



PENSEZ À ISOLER L'ENVELOPPE DE VOTRE BÂTIMENT.

EN TOITURE-TERRASSE



SmartRoof C + Végétalisation



SmartRoof C + Panneaux photovoltaïques

EN FAÇADE ETICS



FKD-Max C2 + Enduit de finition

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)



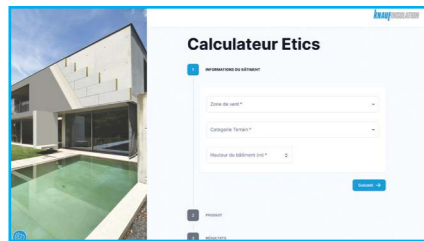
DTA
DOCUMENT
TECHNIQUE
D'APPLICATION

Les 7 bonnes raisons de choisir Knauf Insulation

7. Une palette de services permettant de vous guider

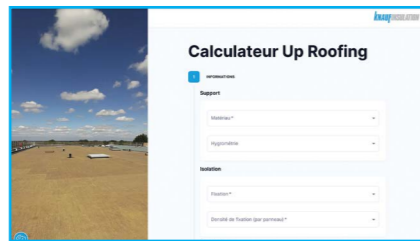
Accédez à tous vos services sur mesure Knauf Insulation : calculateurs, simulateurs ou encore ville interactive, découvrez tous les outils et services digitaux qui faciliteront votre quotidien.

1. Calculateur ETICS



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 thermique par l'intérieur). <https://calculateur-etics.knaufinsulation.fr>

2. Calculateur UP Roofing



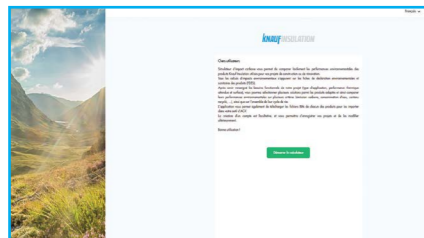
Le calculateur Up toitures-terrasses vous donnera une estimation du coefficient Up de votre projet en fonction de sa configuration et de l'épaisseur de l'isolation en laine minérale de roche Knauf Insulation. <https://calculateur-up-roofing.knaufinsulation.fr>

3. Calculateur phonique



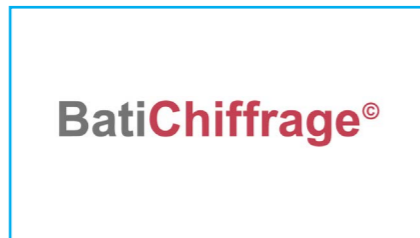
Le calculateur phonique permet de réaliser des simulations acoustiques pour évaluer le niveau de performance de vos parois et ainsi choisir la solution qui vous convient le mieux. N'attendez plus et démarrez dès maintenant votre première simulation acoustique : <https://ki-phonik.knaufinsulation.fr/>

4. Simulateur d'impact carbone



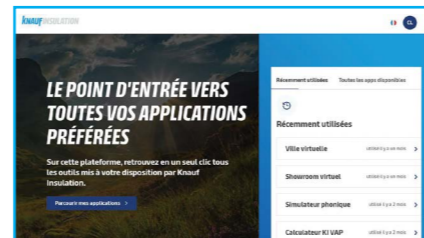
Grâce à ce simulateur, visualisez et comparez les impacts environnementaux des produits Knauf Insulation ainsi que leurs émissions de CO₂. N'attendez plus et démarrez dès maintenant votre première simulation : <https://ki-impact.knaufinsulation.fr/>

5. BatiChiffrage



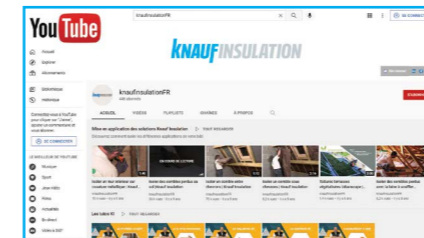
Grâce à des fonctionnalités exclusives vous pourrez réaliser rapidement votre chiffrage fourni-posé et obtenir des estimatifs de travaux en quelques clics ainsi qu'une bibliothèque complète des prix des ouvrages Knauf Insulation. <https://knaufinsulation.batiactu.com/accueil>

6. Portail client : votre espace dédié



Découvrez le portail client, point d'entrée vers tous les services pour vous accompagner au quotidien dans vos projets d'isolation. Accédez à tous nos outils digitaux en un seul endroit : documents techniques, simulateurs, et bien plus encore. <https://hub-tools.knaufinsulation.com/>

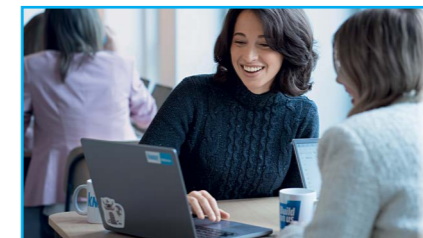
7. Chaîne YouTube



Une chaîne consacrée entièrement à nos produits, nouveautés et leur mise en oeuvre. Accessible depuis vos ordinateurs, tablettes et smartphones. [knaufinsulationFR](https://www.knaufinsulation.fr/youtube)



8. Ecole de l'Isolation™ & Formation KI Learning



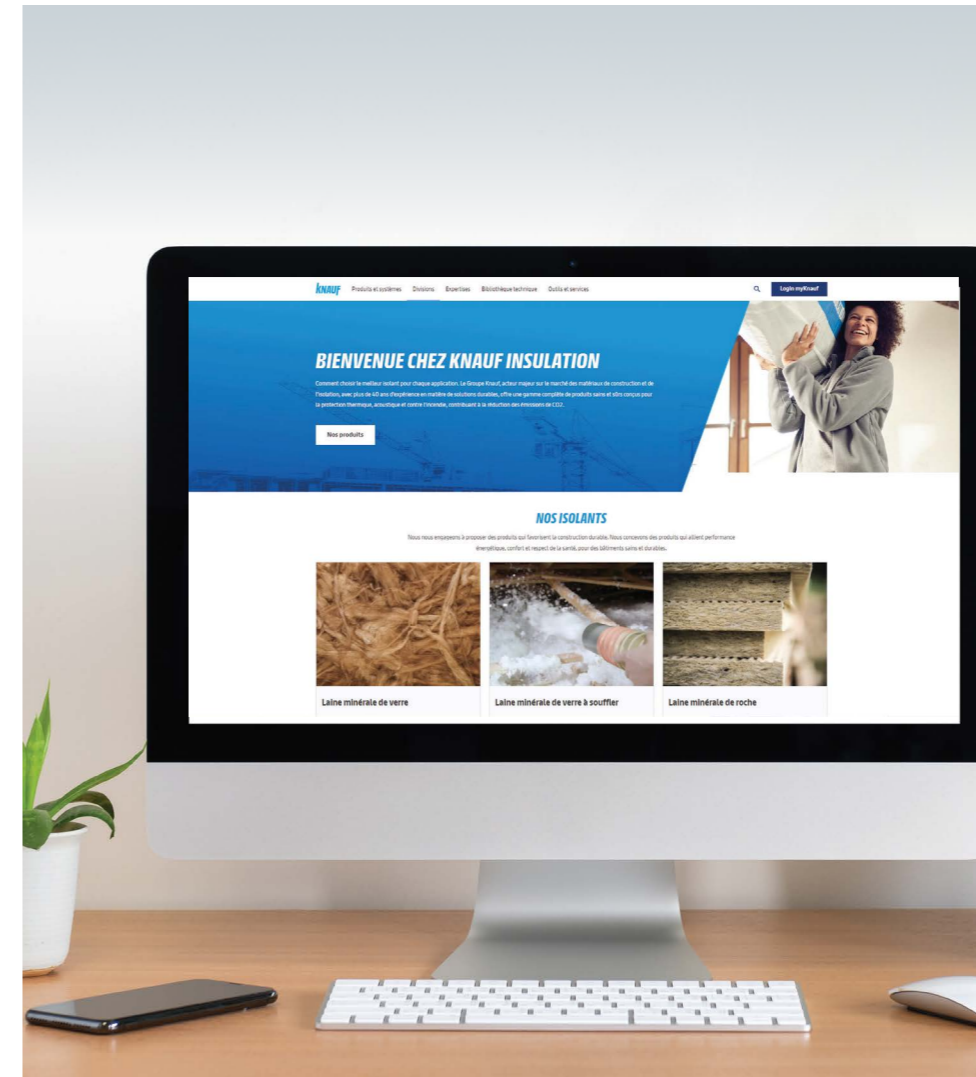
Une école avec des installations modernes pour vous former aux nombreuses solutions tout en étant encadré par des professionnels. Retrouvez toutes les infos sur notre site internet www.knauf.com/fr-FR

KI Learning, une plateforme spécialement conçue pour vous former à distance selon les thèmes souhaités. Pour en savoir plus et découvrir notre catalogue : www.knauf.com/fr-FR

9. Collecte de palettes



Découvrez notre outil KI PAL pour collecter nos palettes usagées et les recycler. Pour plus d'infos : www.knauf.com/fr-FR



Notre nouveau site internet

Un nouveau site internet consacré entièrement à nos produits, services et documents téléchargeables gratuitement : www.knauf.com/fr-FR



Laine minérale de roche : l'essentiel

LES FONDAMENTAUX KNAUF INSULATION :

1. La performance thermique des parois	22
2. Performance acoustique	28
3. Confort d'été / confort d'hiver	36
4. La sécurité incendie en France	42
5. Knauf Insulation vous guide sur les évolutions réglementaires	52



La 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

La performance thermique des parois



LES FONDAMENTAUX

4,5 millions

Logements sociaux : 4,5 millions de logements sociaux sont à rénover

51 millions

Non résidentiel : 51 millions de m² de bâtiments de l'état sont énergivores avec une étiquette E/F/G

7,4 millions

Résidentiel : 7,4 millions de passoires thermiques sont recensées en France

43 %

Situation en France : 43% des Français ont froid dans leur maison en hiver

Opinion way novembre 2018



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 :

$$R = e / \lambda$$

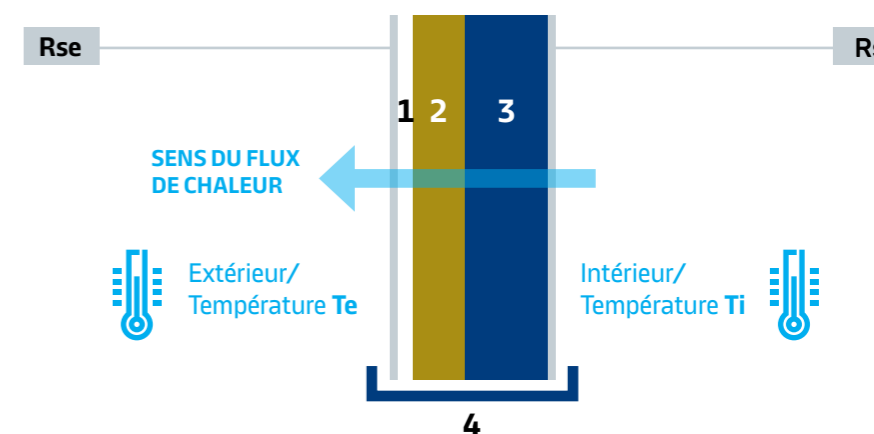
e : épaisseur du matériau en m
λ : conductivité du matériau en W/m.K
R : résistance thermique en m².K/W

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 pont thermique, 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}).

1. R DE LA PEAU DE FINITION
2. R DE L'ISOLANT
3. R DU MUR PORTEUR
4. PAROI



La formule à retenir

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

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 1m² 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 pont thermique).

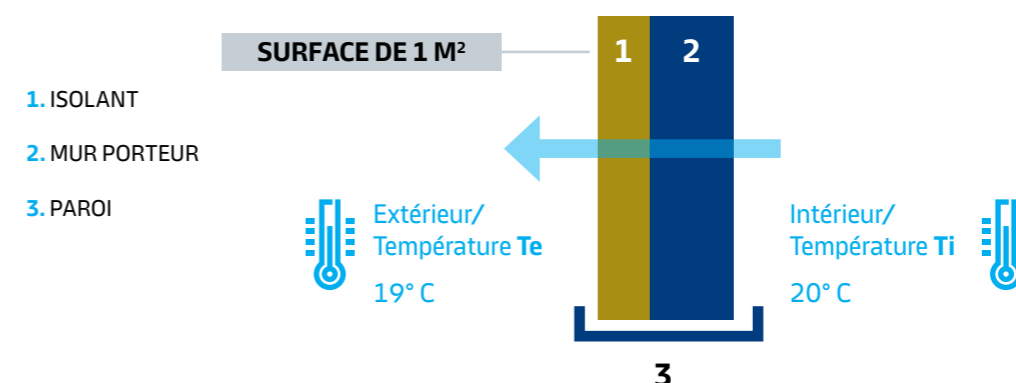
3 Coefficient de transmission thermique

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



La formule à retenir

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

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

Les ponts thermiques intégrés ponctuels correspondent par exemple aux fixations mécaniques. Ils sont notés **K_{hi}** (c) et s'expriment en W/m.K.

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

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).

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

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





La performance acoustique

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
Grandeurs acoustiques	34
Vocabulaire utilisé en absorption acoustique	35

La performance acoustique des parois



LES FONDAMENTAUX

587 000

Conséquence : nombre d'années de vie en bonne santé perdues en Europe pour cause de gêne par le bruit.

Source : ONS, 2001

9 sur 10

Exposition : nombre de personnes exposées quotidiennement à un bruit excessif.

2 sur 3

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

Source : INA 2016

89 %

Société : 89% des Français considèrent que le bruit illustre un véritable enjeu de société.

Source : Enquête INA 2016

87 %

Logement : 87% des Français considèrent que le bruit est rédhibitoire à la définition de leur logement idéal.

Source : ADEME

94 %

Non résidentiel : 94% des Français pensent que le bruit a des effets directs sur la santé.

Source : INA 2016



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.

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**.

Pour qu'un son existe, il faut :



UNE SOURCE
qui produit le son



UN MILIEU
qui transmet la vibration

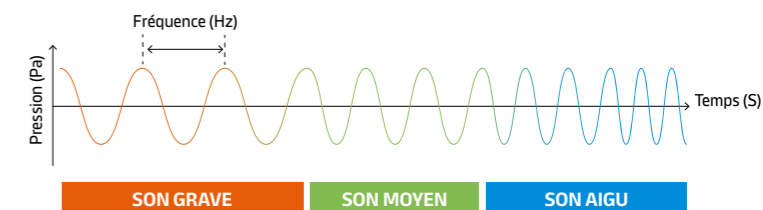


UN RÉCEPTEUR
l'oreille et l'ouïe

Les caractéristiques d'un son :

SA FRÉQUENCE :

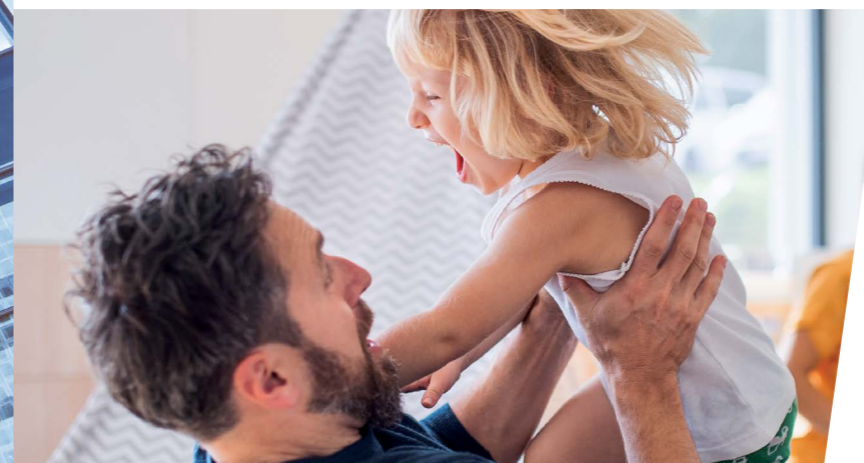
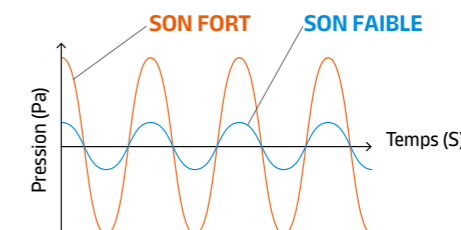
C'est le nombre de variations de la pression de l'air par seconde. Elle s'exprime en Hertz (Hz) et permet de définir la hauteur du son (sons graves, moyens ou aigus).



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.



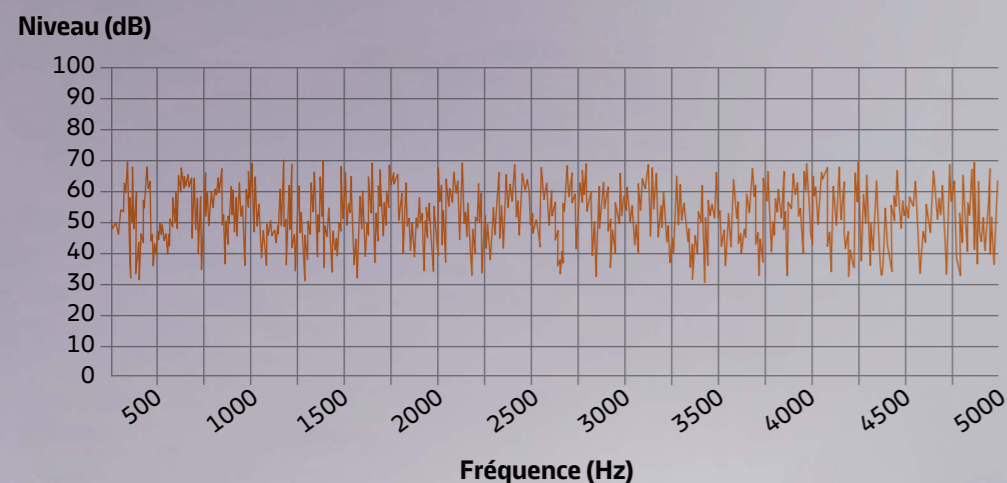
Le saviez-vous ?

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 ?

Analyse des paramètres constituant le bruit

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

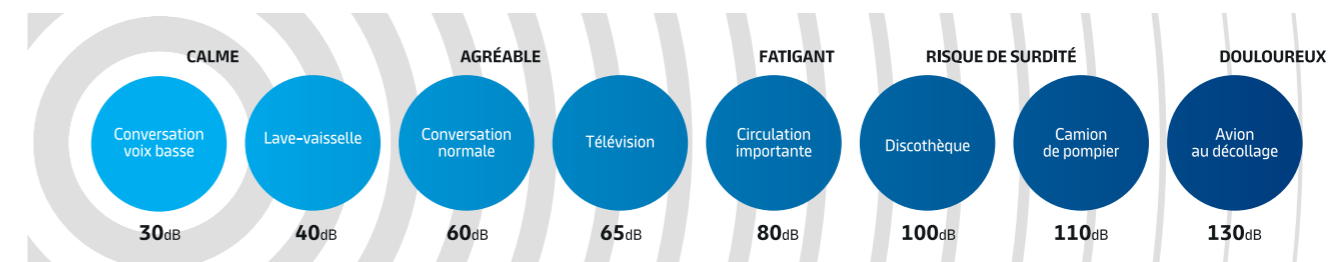


Bien qu'il soit mesurable, sa perception reste une sensation individuelle et subjective en fonction de sa durée d'exposition, à un moment inattendu ou à un souvenir particulier.



SOURCES DE BRUIT 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 cardio-vasculaire, immunitaire et endocrinien, conséquences sur la santé mentale.

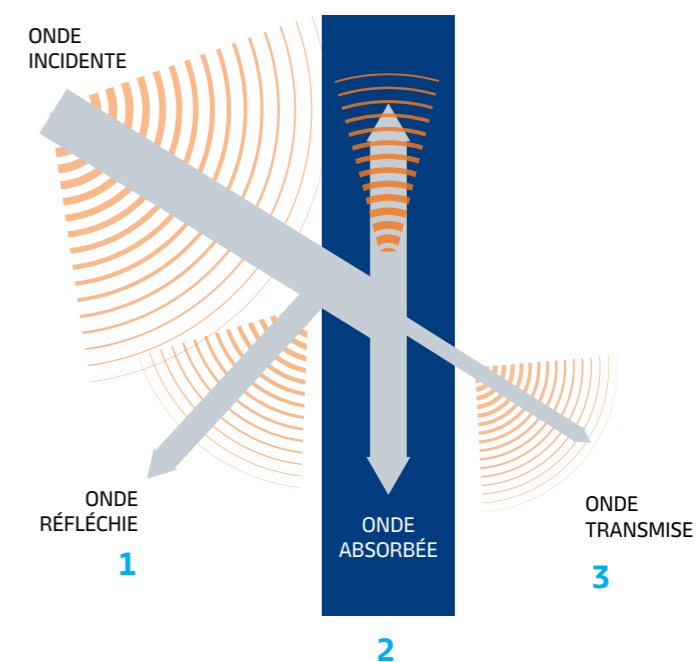
COMMENT SE TRANSMET LE BRUIT À TRAVERS UNE PAROI

Observons l'impact des nuisances sonores sur les parois d'un bâtiment

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 EMET UN BRUIT



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.

Etudions un exemple pour appréhender ces grandeurs

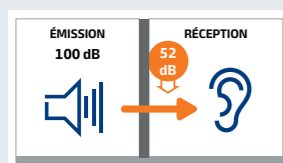
	Affaiblissement acoustique (en dB)			Gain d'affaiblissement (en dB)	
	$R_{w(C,ctr)}$	R_A	$R_{A,tr}$	ΔR_A	$\Delta R_{A,tr}$
Mur non isolé	53 (-1,-4)	52	49	-	-
Mur avec isolation	73 (-2,-9)	71	64	19	15

BRUIT ROSE

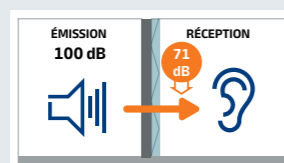
Gain d'affaiblissement ΔR_A :
71-52 = 19 dB

BRUIT ROUTE

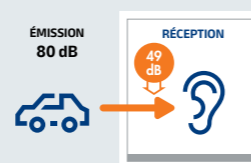
Gain d'affaiblissement ΔR_A :
64-49 = 15 dB



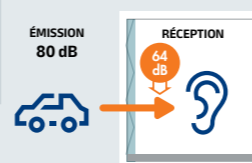
Mur parpaing



Mur parpaing + isolant



Mur parpaing



Mur parpaing + isolant

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 donnée 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 $R_w + C$.

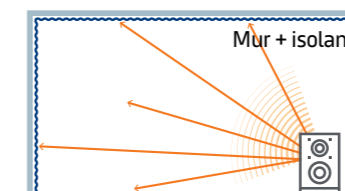
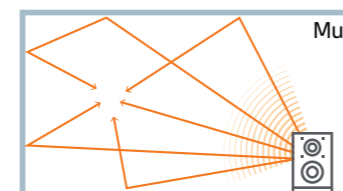
Indice d'affaiblissement acoustique pour un bruit route

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.

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 réfléchi.

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.

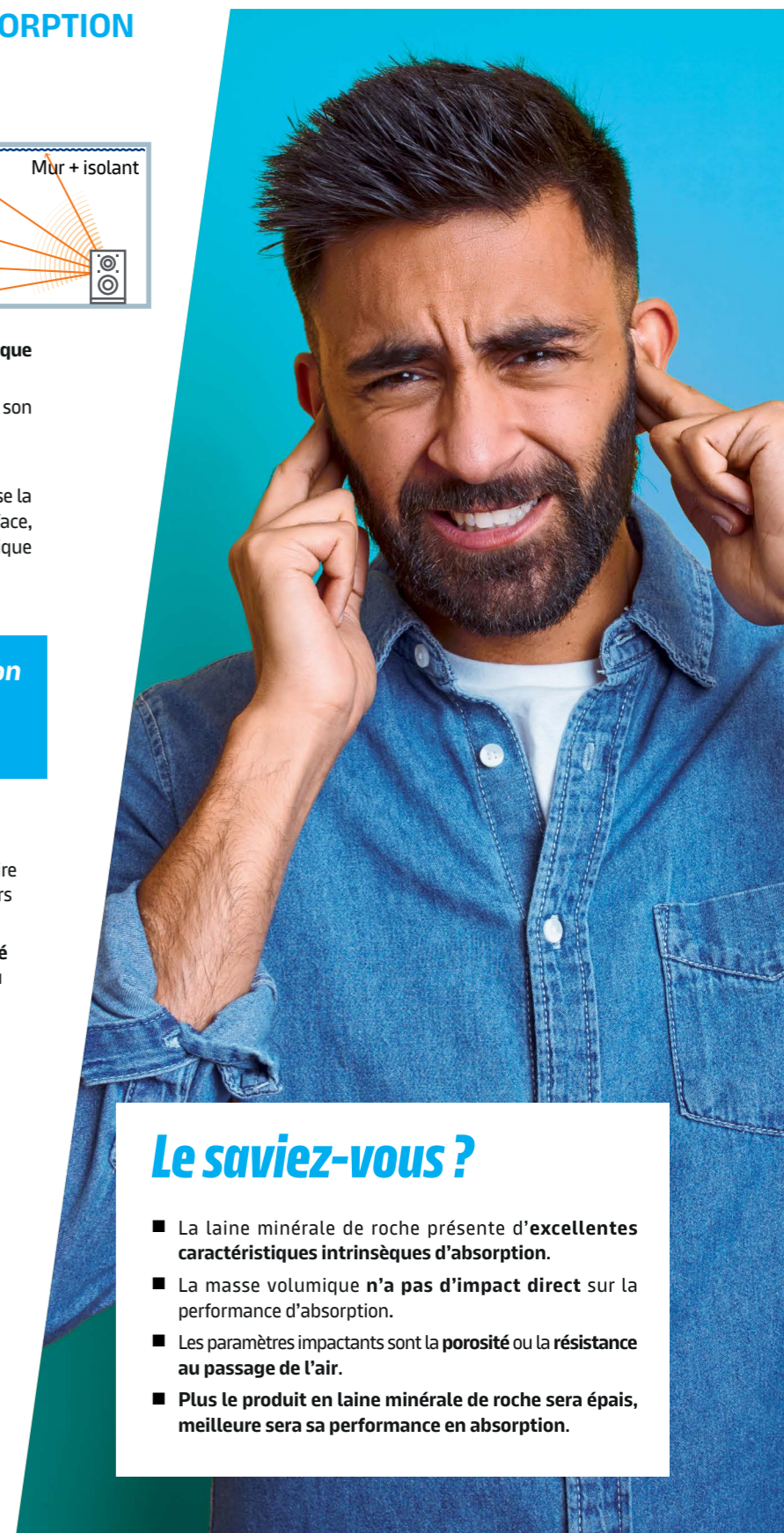
Plus la valeur du coefficient d'absorption acoustique pondéré α_w sera élevée, plus l'élément sera absorbant.

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**

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 impactants 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 ?	41
Confort d'été et RE 2020	41



LES FONDAMENTAUX

37,1 milliards

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

26 à 65 %

Réchauffement climatique : 26 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

+ 19 %

Taux d'urbanisation : +19% de progression depuis plus de 10 ans.

Source : selin l'INSEE

± 4 %

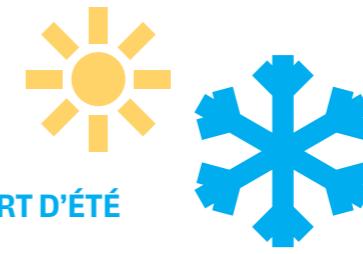
Énergie consommée : ± 4% des consommations énergétiques des bâtiments sont nécessaires pour assurer le confort d'été en Europe.

Source : Observatoire des réseaux de chaleur

30 TWh

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

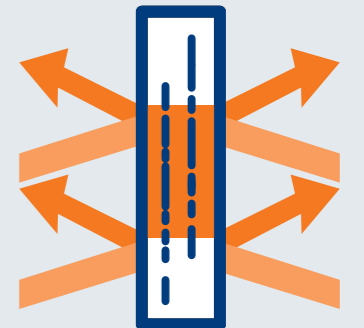
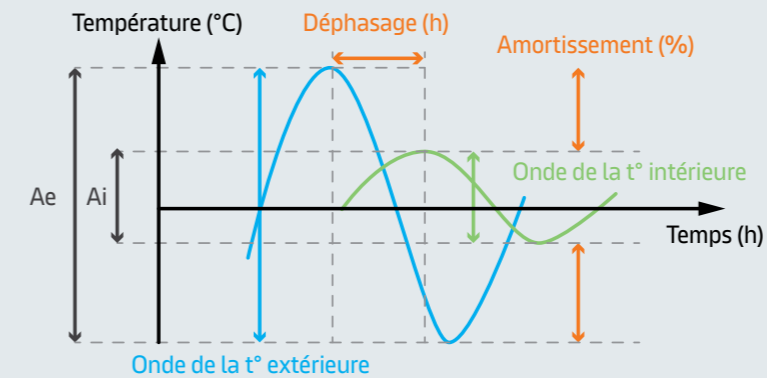
L'**inertie thermique** peut être définie comme la capacité d'un matériau à **stocker de la chaleur** et à **restituer** petit à petit.

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



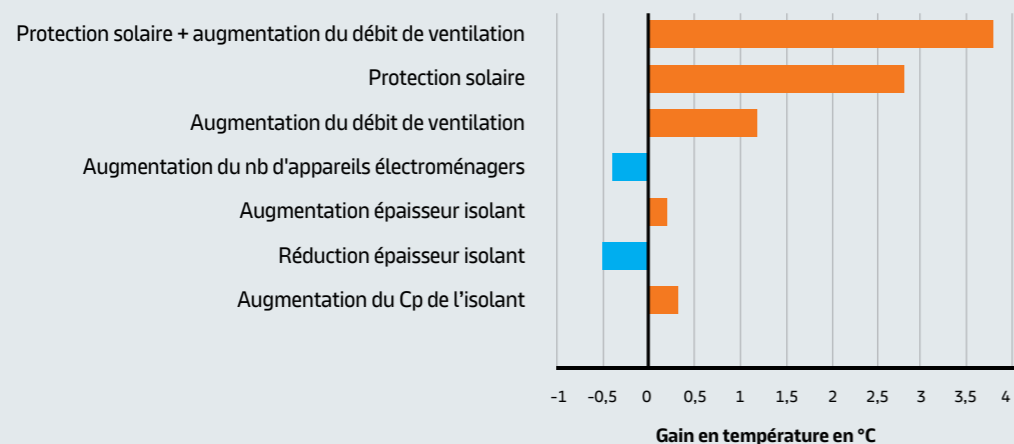
LES PARAMÈTRES INFLUENTS SUR LE CONFORT D'ÉTÉ

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**.

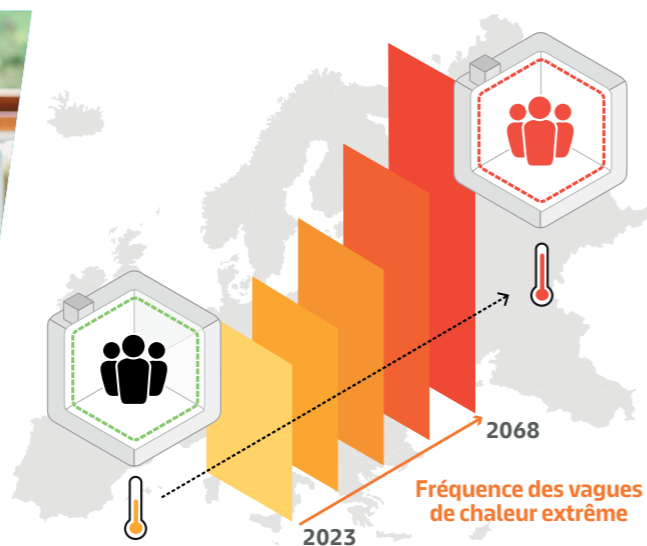
En effet, pour cette étude, plusieurs simulations ont été réalisées pour mesurer l'impact des différents paramètres pouvant influencer sur la température intérieure d'une habitation et donc sur le confort d'été.

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

Impact sur la température moyenne intérieure



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 température 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.

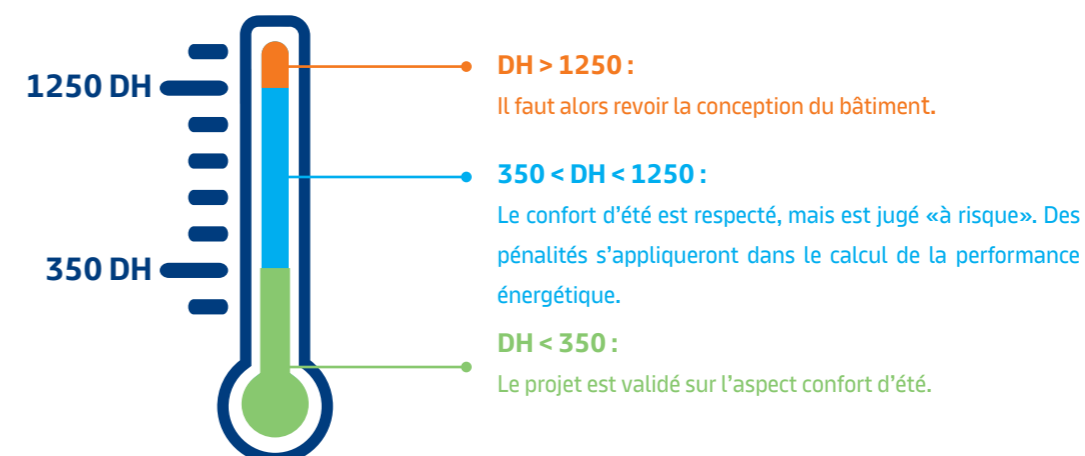
Illustration des Degrés Heures (DH)

350 < DH < 1250

Pénalité si supérieur | Degrés Heures | Maximum autorisé

✓ Seuil de température pour la journée : 28°C ✓ Seuil de température pour la nuit : 26°C

Exemple : si il fait 20°C toute l'année dans un logement, excepté pendant 10 jours et 10 nuits durant lesquels la température grimpe à 30°C en continu, l'indicateur du confort d'été sera de 720 DH (2°C x 12h x 10 jours + 4°C x 12h x 10 nuits)





La sécurité incendie

Comment se déclare un incendie ? 45

La réaction au feu 46

La résistance au feu 48

La sécurité incendie



LES FONDAMENTAUX

1 Français sur 3

Personnes touchées : 1 Français sur 3 sera victime d'un incendie dans sa vie.

800 morts/an

Décès annuels : les incendies causent 800 morts et 10 000 blessés par an.

1,3 milliard €

Coût : 1,3 milliard €, c'est le montant total annuel des dégâts causés par les incendies.

600° c

Niveau de la température : 600°C, c'est la température que la pièce peut atteindre en 3 minutes.

2 minutes

Fréquence : un incendie se déclare toutes les 2 minutes en France.

80 %

Cause des décès : 80% des décès sont liés à l'inhalation de fumées toxiques.



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**.

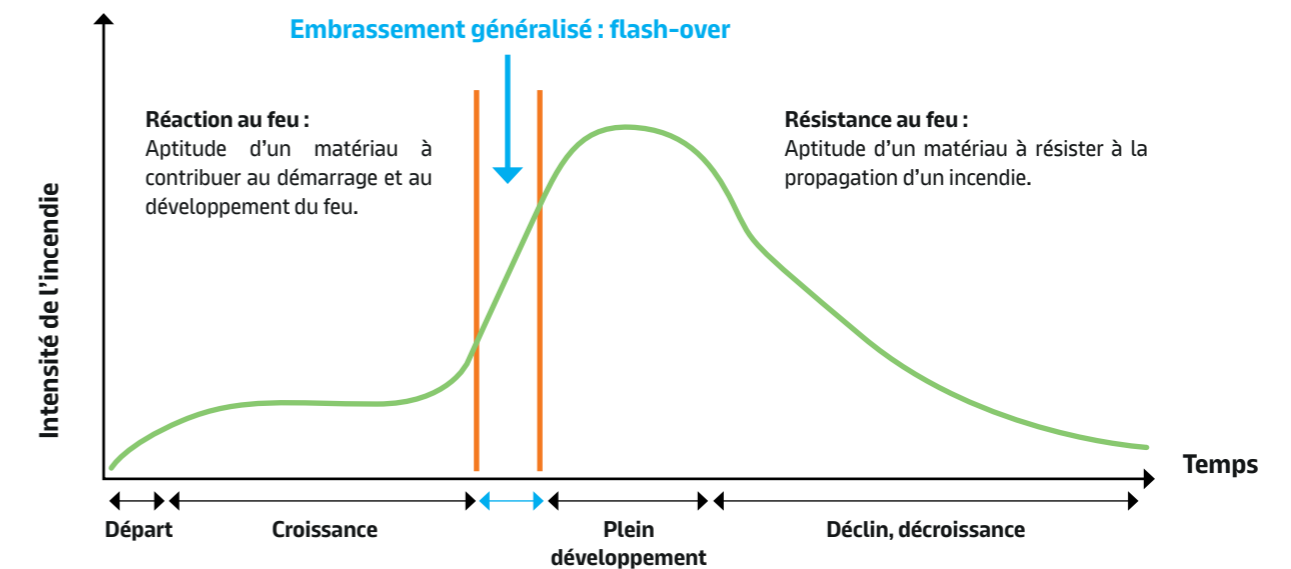
Si aucune de ces conditions n'est atteinte, le feu, initialement localisé, continuera de progresser jusqu'à s'étendre de manière fulgurante à l'intégralité de la pièce. L'apparition de ce phénomène, connu sous le nom de « **flash over** », ne prend que quelques secondes.

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.

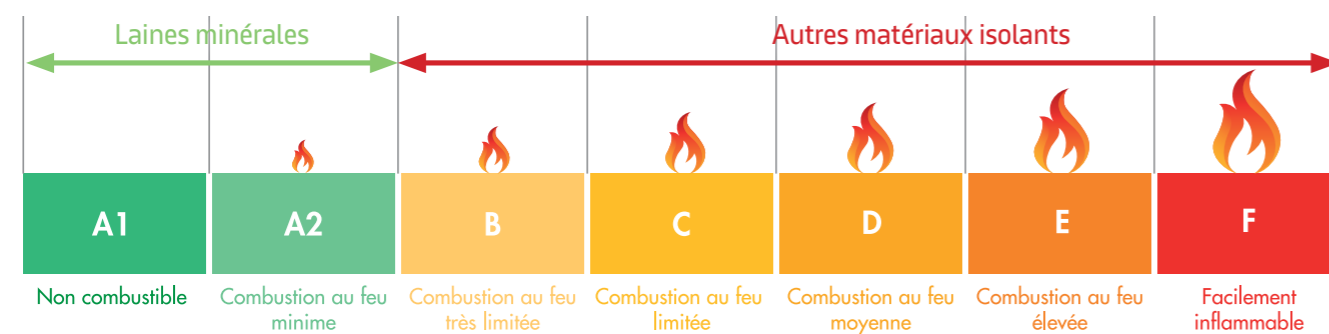
A titre d'information, les produits de construction non soumis au marquage CE continuent d'utiliser les classements M.

Comment lire un classement de réaction au feu ?

Prenons l'exemple d'un classement noté **A2-s1, d0**

A2	s1	d0
Contribution au feu	Opacité des fumées (quantité et vitesse) notée «s» pour «smoke»	Gouttelettes et débris enflammés notés «d» pour «droplets» :
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Codification de A à F en fonction de la réaction au feu 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ s1 : faible quantité/vitesse ✓ s2 : moyenne quantité/vitesse ✓ s3 : haute quantité/vitesse 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ d0 : aucun débris ✓ d1 : aucun débris dont l'enflammement 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



- ✓ **R** : Durée pendant laquelle la capacité portante du mur est assurée
- ✓ **E** : Durée pendant 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

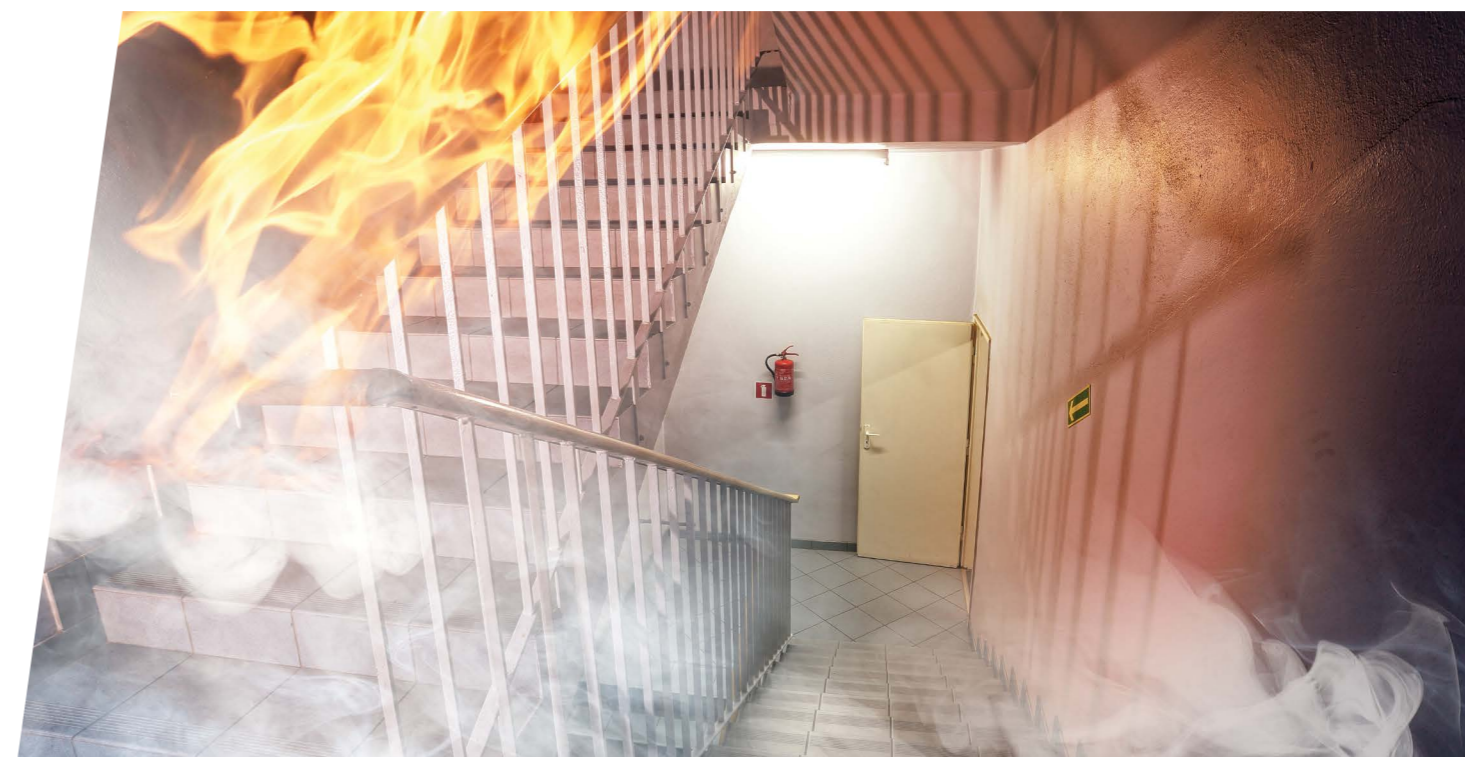
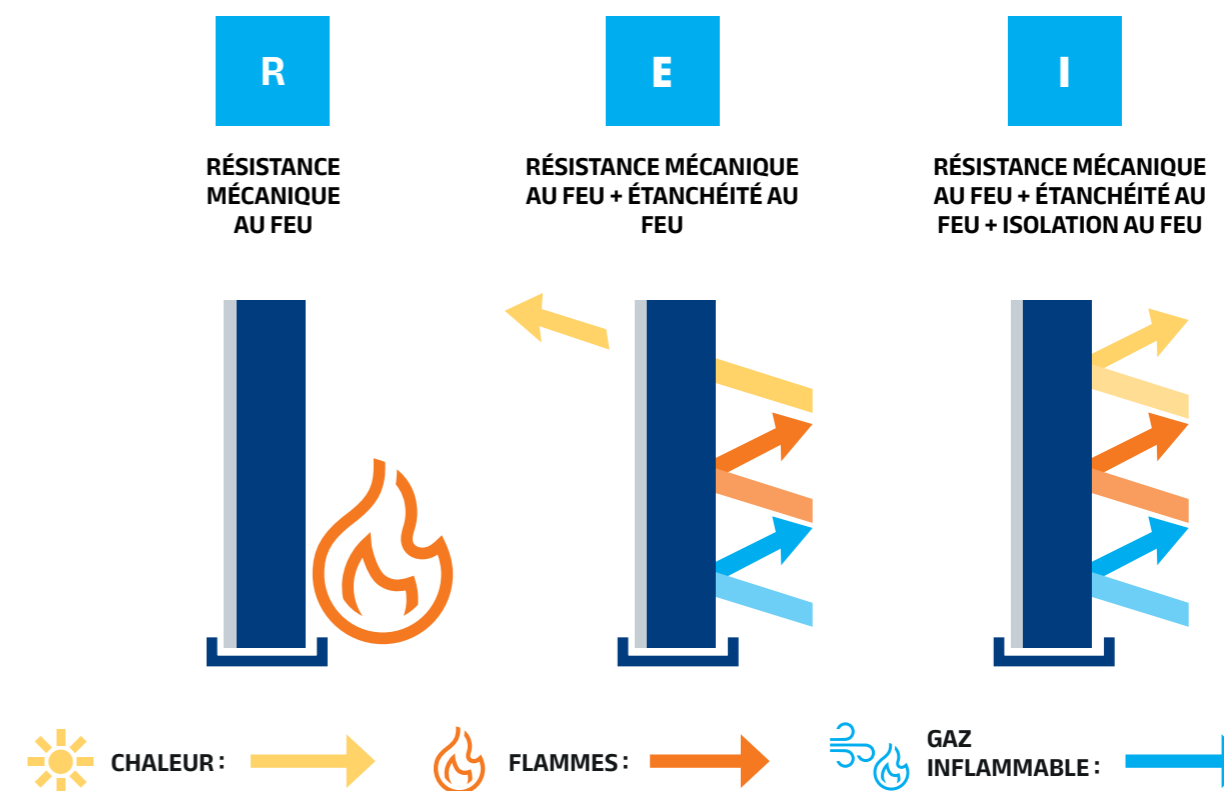
Exemple : **REI 30** = Paroi stable, étanche et isolante au feu durant **30 minutes**

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





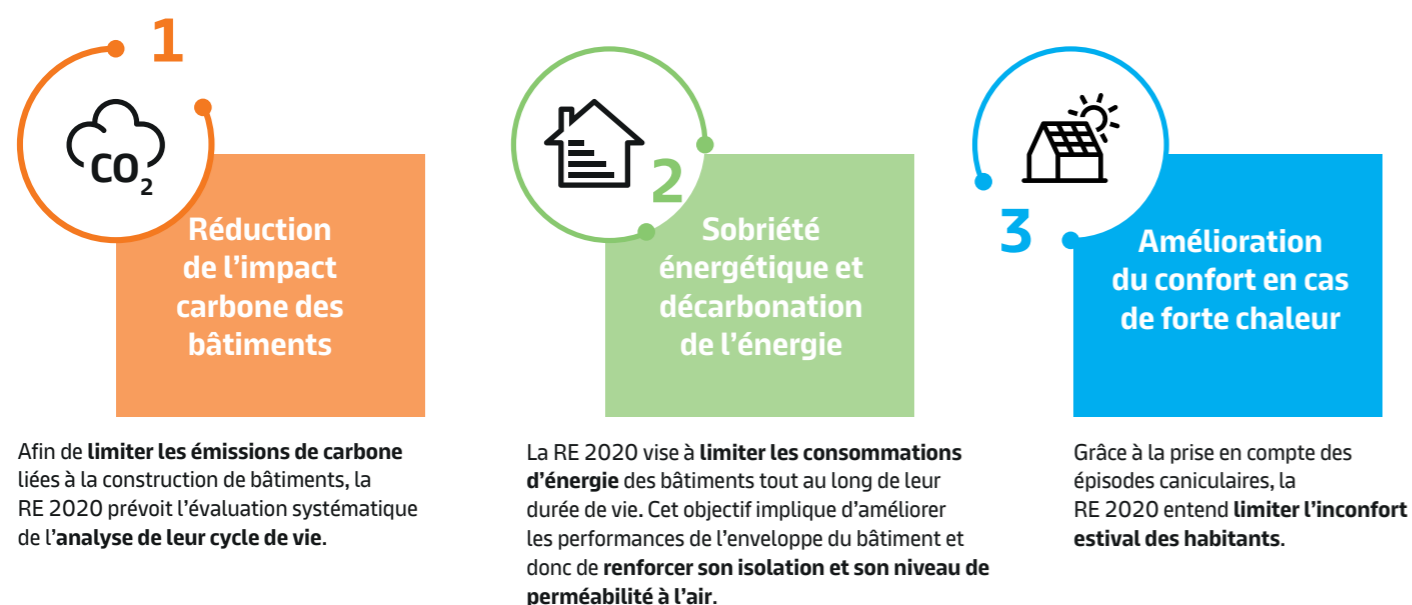
Knauf Insulation vous guide sur les évolutions réglementaires

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 - Cas des incendies en façade	58
Loi climat et résilience	64
La REP PMCB	66

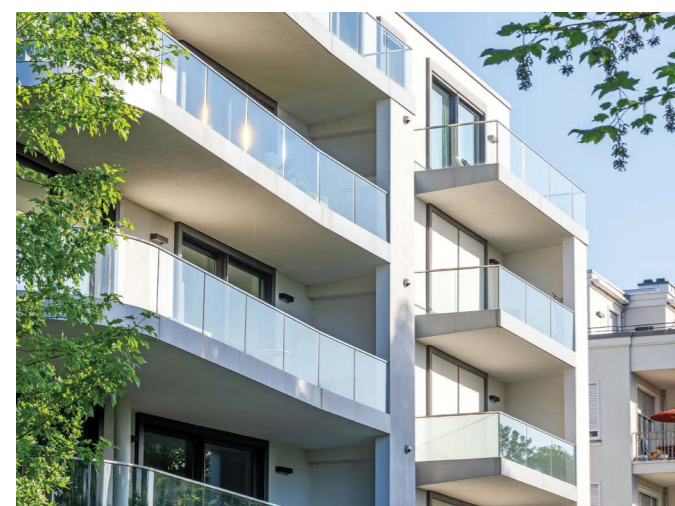
FOCUS SUR LA RÉGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE RE 2020

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



Bâtiments concernés par la RE 2020

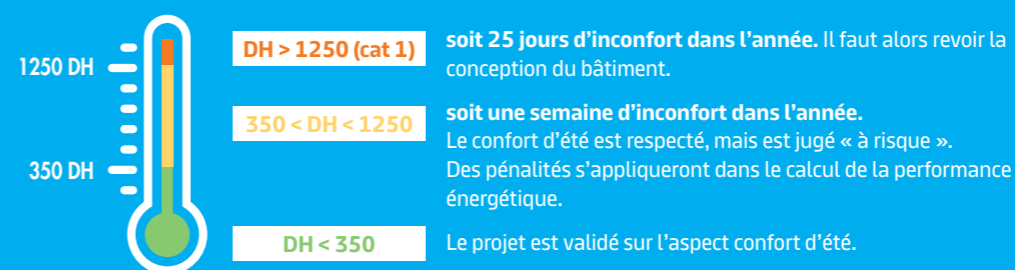


Les 6 indicateurs aux exigences de résultats

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 RE2020**
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.
- 2 Cep ÉVOLUTION RE2020**
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.
- 3 Cep, nr NOUVEAUTÉ RE2020**
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 renouvelable.
- 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.
- 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.
- 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 paliers pour l'indicateur DH



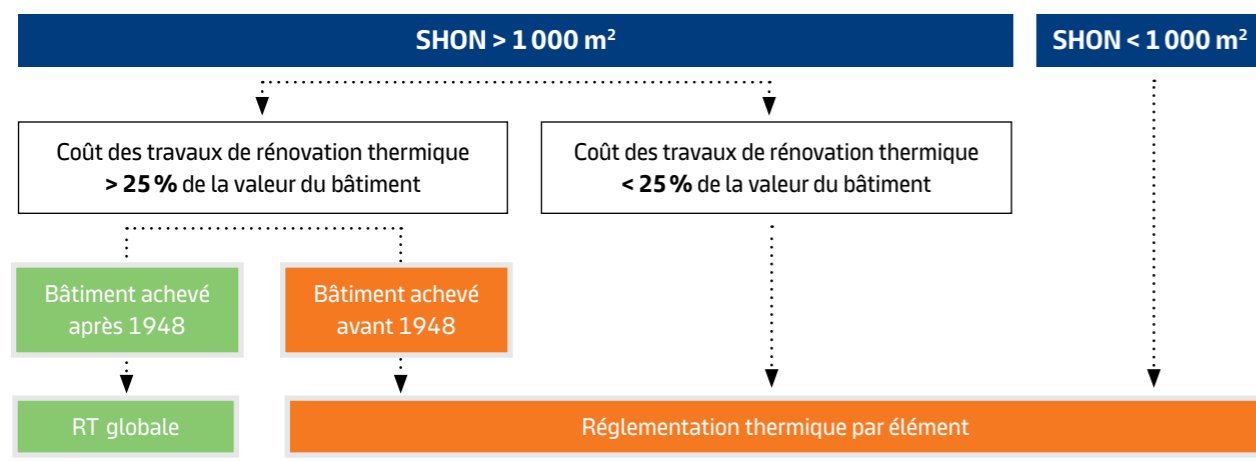
Vous souhaitez aller plus loin ? Découvrez le livre blanc Knauf Insulation « Isolation : comment répondre aux défis de la RE 2020 » sur www.knauf.com/fr-FR ou en scannant ce QR code.



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.

Les réglementations thermiques pour les bâtiments existants



* SHON : Surface Hors Oeuvre Nette

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 volume non chauffé	2,5	3,7
Plancher de comble perdu	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	Bâtiments concernés	Dérogations possibles
<ul style="list-style-type: none"> ■ Ravalement de façade : minimum 50 % de la façade (par façade, hors ouvertures) ■ Réfection de toiture : minimum 50 % de la toiture (hors ouvertures) ■ Augmentation de la surface habitable : surface de plancher minimum de 5 m² une fois les travaux réalisés. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Maison ■ Collectif ■ Tertiaire : ne sont pas concernés : <ul style="list-style-type: none"> > 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 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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**.

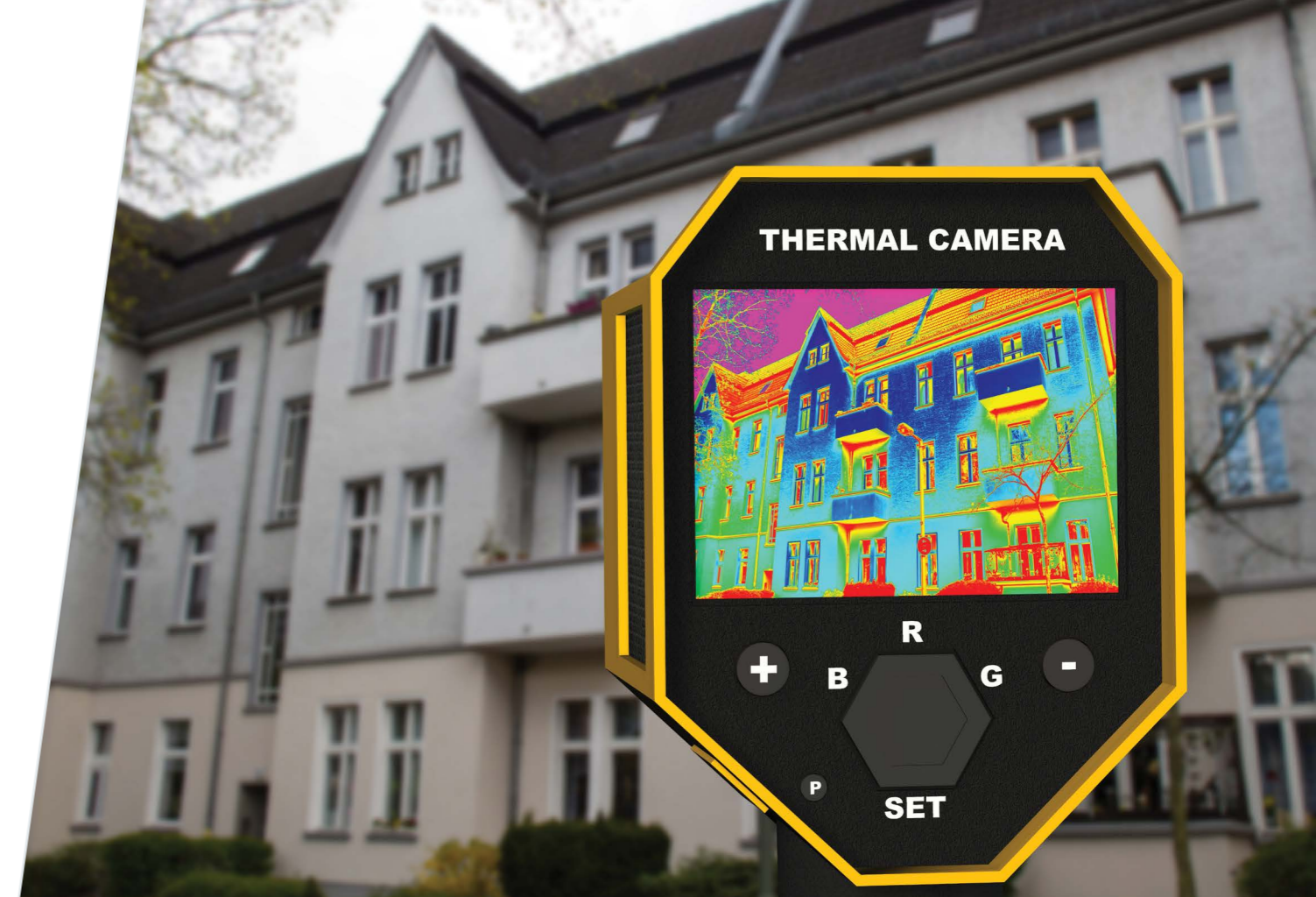
QUELS SONT LES OBJECTIFS FIXÉS PAR LE DÉCRET ?

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

ÉVOLUTION DE LA RÉGLEMENTATION

VALEUR DE RÉFÉRENCE
Entre 2010 et 2019



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

X 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'énergie nécessaires à l'atteinte des objectifs :

- **La performance énergétique des bâtiments**
Travaux de rénovation énergétique
- **L'installation d'équipements performants et de dispositifs de contrôle et de gestion**
Chauffage, ventilation, ECS et domotique
- **Modalité d'exploitation des équipements**
Suivi des consommations et maintenance des équipements
- **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 incendies 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 > 5 min 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

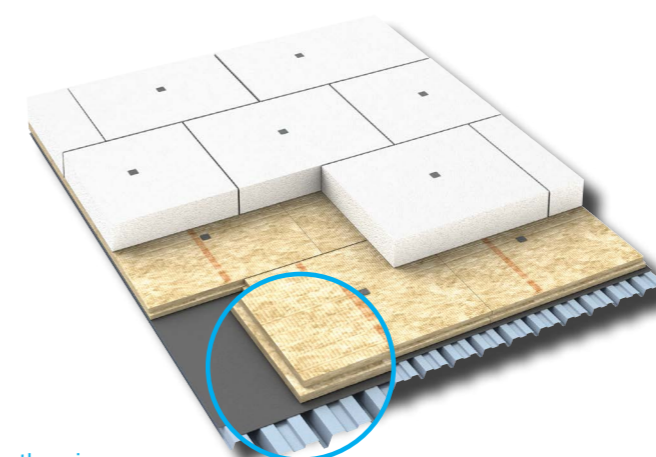
Le saviez-vous ?

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.

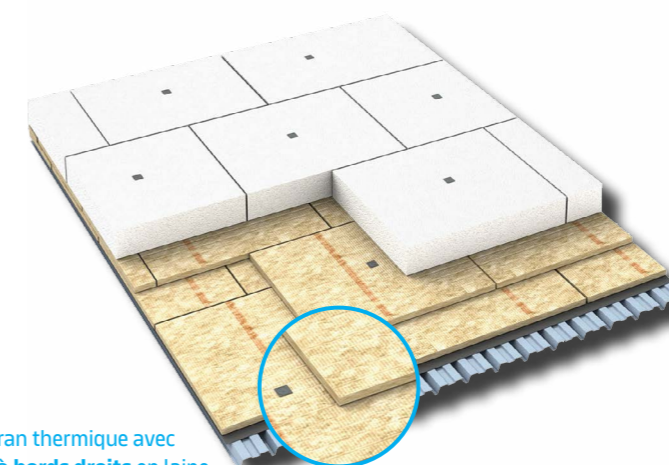
LES EXIGENCES DE CLASSEMENT FEU EN FONCTION DU TYPE DE BÂTIMENT

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 12 m d'un autre bâtiment et si revêtement d'étanchéité de classement E ou F



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

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 de troisième famille et les IMH.

Retrouvez la fiche technique de notre isolant DDP RT LJ en page 95.



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 12 m d'un autre bâtiment et si revêtement d'étanchéité de classement E ou F

Pour les bâtiments logistiques et ICPE

	Rubrique 1510 (entrepôts couverts)	Rubrique 1511 (entrepôts frigorifiques)	Rubrique 1530 (dépôts de papier et de carton)
Exigences minimales réglementaires de protection incendie en toiture (cas de l'isolant)	B-s3, d0 ou écran thermique	B-s3, d0	A2-s1, d0
Systèmes autorisés*	Laine minérale de roche Knauf Insulation Isolant combustible avec écran thermique	Laine minérale de roche Knauf Insulation	Laine minérale de roche Knauf Insulation Isolant combustible avec écran thermique**

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

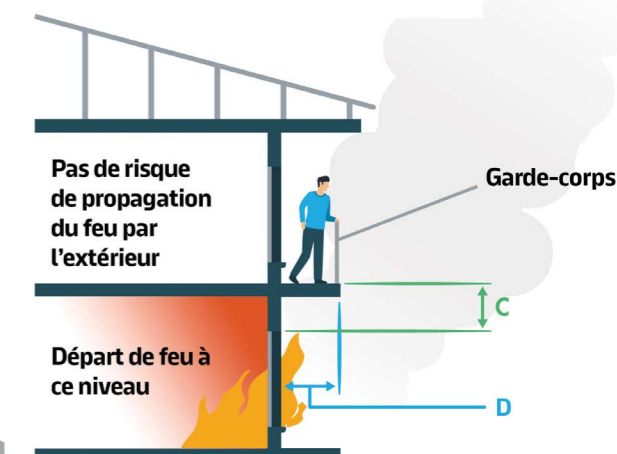
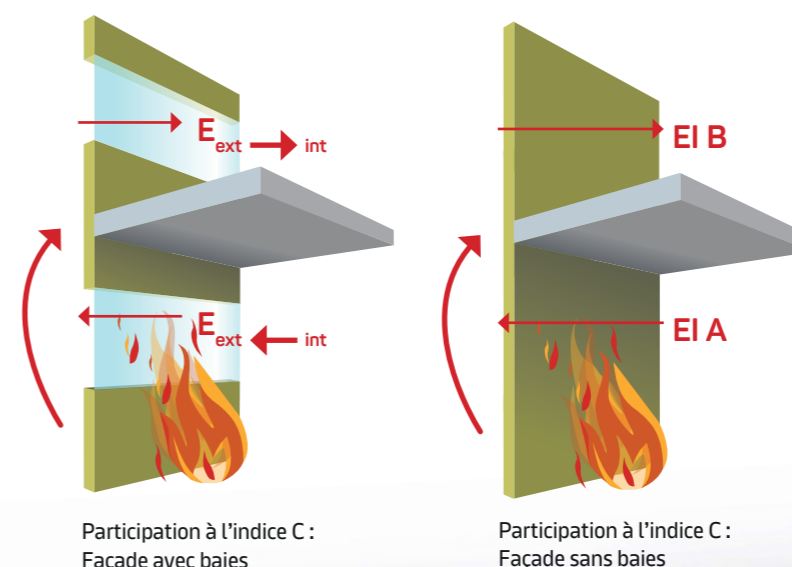
Le saviez-vous ?

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. ≥ 300 000 m³ 2. 50 000 m³ ≤ V < 300 000 m³ 3. 5 000 m³ ≤ V < 50 000 m³
Rubrique 1511	Entrepôts frigorifiques. Le volume susceptible d'être stocké étant : 1. ≥ 150 000 m³ 2. 50 000 m³ ≤ V < 150 000 m³ 3. 5 000 m³ ≤ V < 50 000 m³
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 m³ 2. 20 000 m³ > V ≤ 50 000 m³ 3. à 1 000 m³ > V ≤ 20 000 m³

CAS DES INCENDIES 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

1. 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.

2. 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 pareflamme (E) de l'extérieur vers l'intérieur,
- Élément placé sous le plancher et justifiant d'un degré pareflamme (E) de l'intérieur vers l'extérieur.

3. MASSE COMBUSTIBLE MOBILISABLE MCM

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

4. 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 ½ 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	Isolant A2-s2,d0 ou écran thermique de degré CF 1/4h	<p>Façades avec baies : $MCM \leq 130 \text{ MJ/m}^2$ (menuiseries incluses) « C + D » $\geq 1 \text{ m}$</p> <p>Façades sans baies : $EI (A) + EI (B) = 30 \text{ min}$</p> <p>Bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau est situé à moins de 8 mètres du sol, hors bâtiments à simple rez-de-chaussée</p> <p>$EI (A) + EI (B) = 60 \text{ min}$</p> <p>Bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de 8 mètres du sol, hors bâtiments à simple rez-de-chaussée</p>

Pour les bâtiments d'habitation

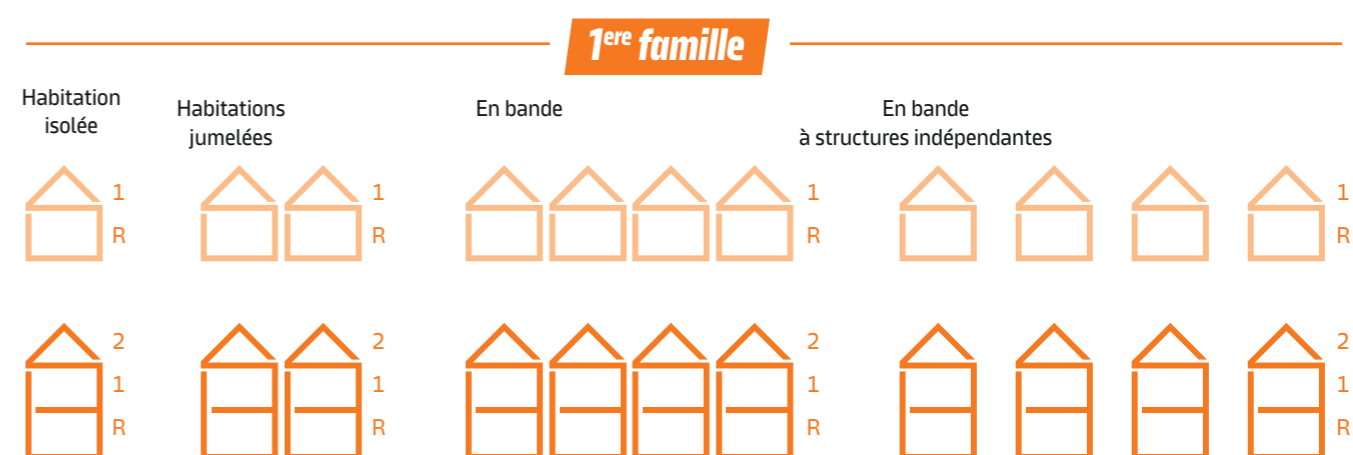
	Réaction au feu	Exigences complémentaires	
		MCM	Valeur minimale C + D à respecter
1 ^{ère} famille	E ou D-s3, d0	Aucune contrainte	
2 ^{ème} famille	D-s3, d0	Aucune contrainte	
3 ^{ème} famille A	Guides de préconisation ETICS ou APL	$\leq 25 \text{ MJ/m}^2$	0,6 m
		$25 < M \leq 80 \text{ MJ/m}^2$	0,8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

Les bâtiments logistiques et ICPE

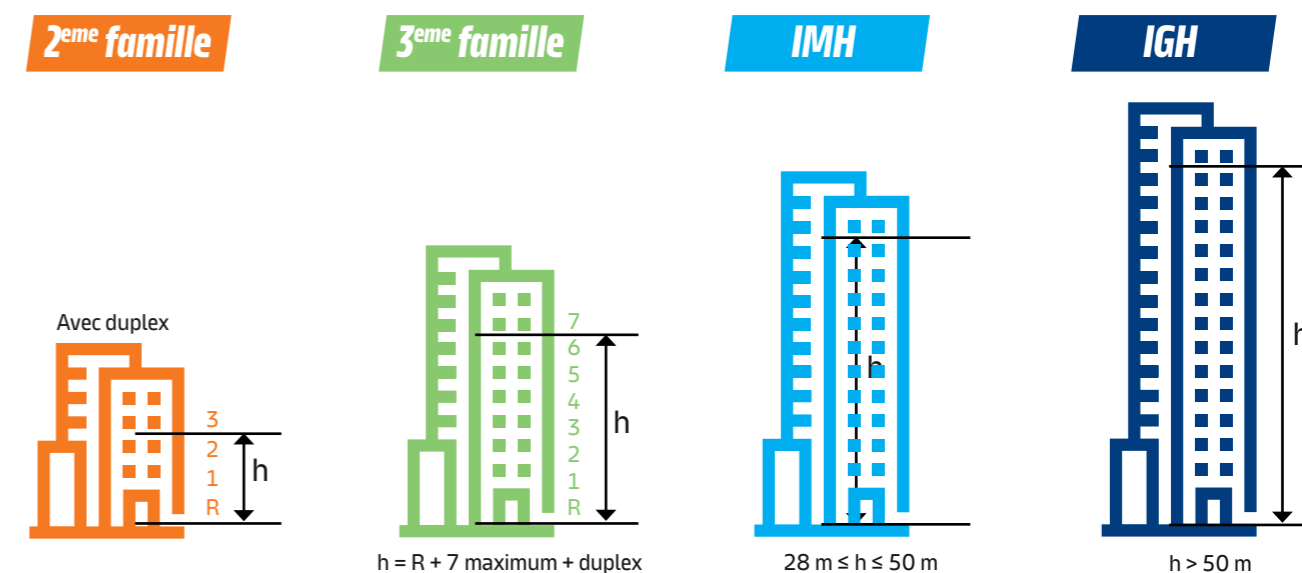
	ICPE			Bâtiments logistiques
	Rubrique 1510 (entrepôts couverts)	Rubrique 1511 (entrepôts frigorifiques)	Rubrique 1530 (dépôts de papier et de carton)	/
Exigences minimales réglementaires de protection incendie en façade (cas de l'isolant)	A2-s1,d0	B-s3, d0	A2-s1,d0	B-s3, d0

CLASSEMENT DES IMMEUBLES À USAGE D'HABITATION

Habitations individuelles



Immeubles collectifs



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.

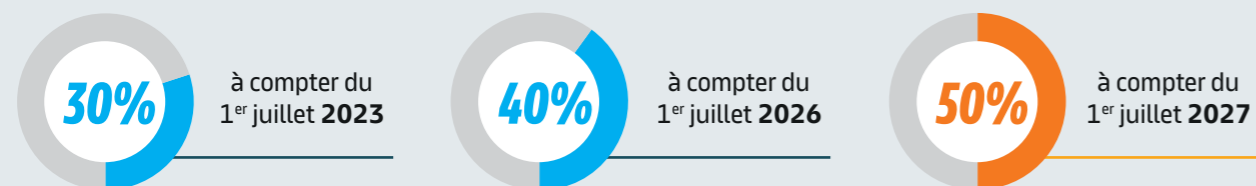
LA LOI CLIMAT ET RÉSILIENCE

LES EXIGENCES DE CLASSEMENT FEU EN FONCTION DU TYPE DE BÂTIMENT

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.

Evolution de la réglementation

Augmentation des surfaces végétalisées pour toitures-terrasses :



ÉCHÉANCES FIXÉES SELON LES TYPOLOGIES DES OUVRAGES

Catégorie	Typologie	Surface d'emprise au sol	
		500 m ²	1000 m ² - 1500 m ² - 10000 m ²
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 ?

15 millions de m² végétalisés depuis 20 ans

1,6 million de m² végétalisés en 2022



OPTIMISEZ LES PERFORMANCES THERMIQUES DES TOITURES-TERRASSES VÉGÉTALISÉES



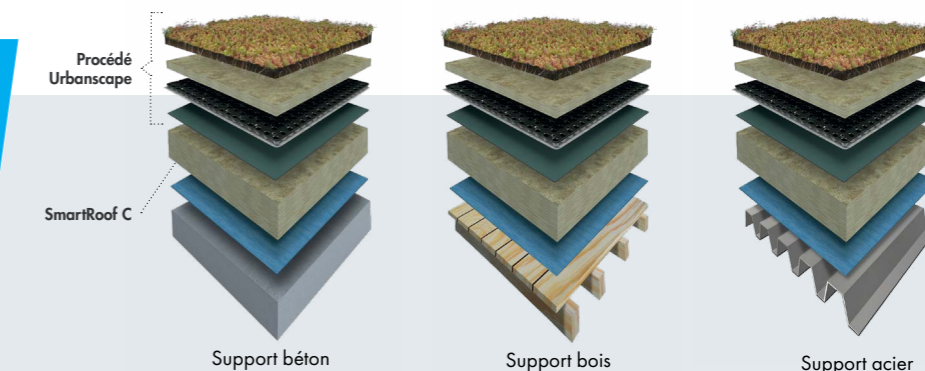
SMARTROOF C, LE SUPPORT D'ÉTANCHÉITÉ DE KNAUF INSULATION POUR L'ISOLATION THERMO-ACOUSTIQUE DES TOITURES-TERRASSES, PHOTOVOLTAÏQUES ET VÉGÉTALISÉES

HAUTES PERFORMANCES THERMIQUES

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

COMPATIBLE

avec tous les types d'éléments porteurs.



ACCUEIL DE LA BIODIVERSITÉ

GESTION DES EAUX PLUVIALES

LUTTE CONTRE L'ÎLOT DE CHALEUR URBAIN (confort d'été)

RÉDUCTION DES BESOINS ÉNERGÉTIQUES DES BÂTIMENTS

PROTECTION DU BÂTI



LA REP PMCB

La Responsabilité Elargie aux Producteurs de produits destinés au secteur de la construction



QU'EST CE QUE LA REP PMCB ?

En France, le bâtiment est l'un des secteurs les plus productifs de déchets, avec 42 millions de tonnes de déchets produits par an. Une grande majorité de ces déchets sont aujourd'hui envoyés en décharge et sont donc très peu recyclés. La REP PMCB, pour Responsabilité Elargie du Producteur pour les Produits et Matériaux de la Construction du Bâtiment, est une réglementation entrée en vigueur le 1^{er} mai 2023. Elle vise à développer la collecte et la valorisation des déchets issus des opérations de construction, de rénovation et de démolition des bâtiments en s'appuyant sur des éco-organismes.

QUELS SONT LES OBJECTIFS ?

Il s'agit de limiter les déchets non triés, préserver les ressources naturelles, réduire les dépôts sauvages, augmenter le recyclage matière et le réemploi, densifier le maillage des points de collecte et ainsi éviter la saturation des décharges. Pour atteindre ces objectifs, la REP PMCB met en place une reprise sans frais des déchets de chantier triés.

COMMENT FONCTIONNE LA REP PMCB ?

Depuis le 1^{er} mai 2023, lorsqu'un consommateur achète un produit de construction, une éco-contribution est ajoutée au prix de vente. Cette éco-contribution est collectée par les metteurs sur le marché puis reversée à l'éco-organisme dont il est adhérent. Ainsi, la reprise des déchets de chantiers triés est prise en charge financièrement par l'éco-organisme.

QUELS TYPES DE DÉCHETS SONT CONCERNÉS ?

Les produits inertes :

Béton, Tuile (béton, terre cuite), Fibre-ciment, Gravat, Brique terre cuite ou crue, Sanitaire en carrelage et céramique, Pierre ou parement, Enrobé sur la parcelle du bâtiment.

Les produits non-inertes :

Bois de construction et produits biosourcés, canalisation et gaine de conduite, sol souple, plâtre, produit d'étanchéité, métaux, isolants PSE, PU, XPS, isolants textiles, laine de verre et laine de roche, menuiseries vitrées.

QUEL EST LE FONCTIONNEMENT ?

Les déchets peuvent être collectés de trois manières différentes :

- Apport dans des points de collecte agréés, comme les déchèteries professionnelles ou municipales, certains négoce, et des collecteurs de déchets. La liste des points de collecte agréés est consultable sur le site internet de chaque éco-organisme ou sur le site de l'OCA Batiment.
- Reprise directement sur chantier par des collecteurs agréés par les éco-organismes. Les déchets devront impérativement être triés et représenter plus de 50 m³, tous déchets triés confondus.
- Collecte directement chez les entreprises et artisans qui disposent de leur propre entrepôt.

Apport en point de reprise	Service de reprise à l'entrepôt	Service de reprise sur chantier
<ul style="list-style-type: none"> ■ DÉCHÈTTERIES PUBLIQUES ■ DISTRIBUTEURS ■ POINTS DE REPRISE PROS 	<p>DISPOSITIF DE REPRISE POUR LES ENTREPRISES DE TRAVAUX DU BÂTIMENT</p> <p>Mise à disposition de contenants selon les modalités de l'éco-organisme</p>	<p>COLLECTE DIRECTE SUR CHANTIER</p> <p>Pour les chantiers générant plus de 50 m³ de déchets triés tous types confondus</p>
<p>Objectifs de maillage : 1 point tous les 10/20 km en fonction de la localisation</p>		

Schéma opérationnel global

ARTISANS / ENTREPRISES DE TRAVAUX / INSTALLATEURS		
DÉCHÈTTERIES PUBLIQUES	Déchèteries pro	Coûts de collecte et de traitement 100% pris en charge par la REP PMCB
DISTRIBUTEURS	Surface de verre ≥ 4000 m ²	
CHANTIERS	Volume de TOUS les déchets confondus et triés ≥ 50 m ³	Coût du traitement 100% pris en charge par la REP. Collecte à la charge du détenteur de déchets.
	Volume < 50 m ³	Les déchets non triés et les emballages professionnel sont exclus de la reprise sans frais.
ENTREPÔT ARTISAN		Coûts de collecte et de traitement pris en charge selon les modalités de l'éco-organisme.

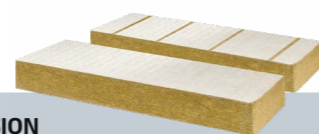
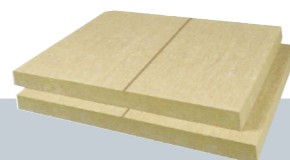
Les solutions Knauf Insulation



Nos solutions pour l'enveloppe du bâtiment

Isolation des toitures-terrasses	72	Isolation thermique par l'extérieur	100
Guide de choix	74	Guide de choix	102
Affaiblissement acoustique	76	Affaiblissement acoustique	104
Absorption acoustique	78	Absorption acoustique	113
Valeurs UP de nos solutions	79	Valeurs UP de nos solutions	113
Synthèse photovoltaïque	80	Fiches produits et mises en oeuvre :	
Fiches produits	84	- ETICS	116
Mise en oeuvre	96	- Bardage métallique	122
		- Bardage ventilé	124

SYNOPTIQUE DE GAMME POUR L'ENVELOPPE DU BÂTIMENT



Type de revêtement	NU	PRÉ-IMPRESION						
Lambda W (m.K)	Produit	Largeur (mm)	Longueur (mm)	Épaisseur (mm)	Produit	Largeur (mm)	Longueur (mm)	Épaisseur (mm)
0,040								
0,038	Toitures-Terrasses							
	DDP RT	1000	1200	40 à 50				
	DDP RT LJ	1200	2000	60				
	Smartroof B (38)	1000	1200	40 à 90				
		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	120 à 200	
0,032								

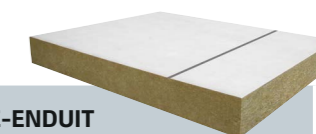
Knauf Insulation investit en France

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

UNE PRODUCTION 100% FRANÇAISE



Nos isolants en laine minérale de roche et de verre



Type de revêtement	VOILE DE VERRE	VOILE DE VERRE PRÉ-ENDUIT						
Lambda W (m.K)	Produit	Largeur (mm)	Longueur (mm)	Épaisseur (mm)	Produit	Largeur (mm)	Longueur (mm)	Épaisseur (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				

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	74	Guide de choix	74
Affaiblissement acoustique	76	Affaiblissement acoustique	76
Absorption acoustique	78		

NOS SOLUTIONS 82

1. SmartRoof C	84	5. SmartRoof All-Fix B	94
2. SmartRoof B	88	6. SmartPhonic	95
3. DDP RT	92	7. Mise en oeuvre et points singuliers	96
4. DDP RT LJ	93		

GUIDE DE CHOIX EN TOITURES-TERRASSES

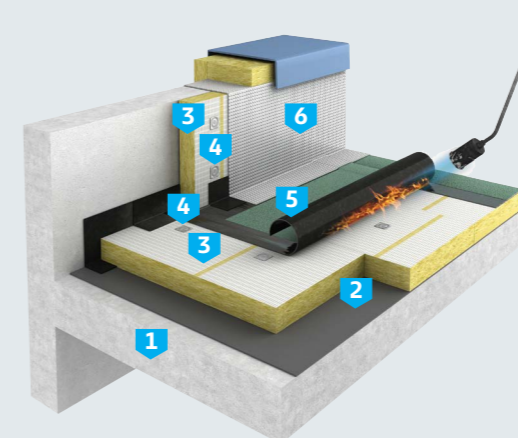
Nos solutions pour l'isolation des toitures-terrasses

Éléments 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 LJ + isolant combustible** (cas de l'écran thermique en 1 lit)	/	/
	Soudé en plein	DDP RT + isolant combustible** (cas de l'écran thermique en 2 lits)	SmartRoof C + isolant combustible**	SmartRoof C + isolant combustible**
	Indépendance	SmartRoof All-Fix B*	en développement	en développement
		SmartRoof B* DDP RT	SmartRoof C*	SmartRoof C*

* y compris OhN > 70mm

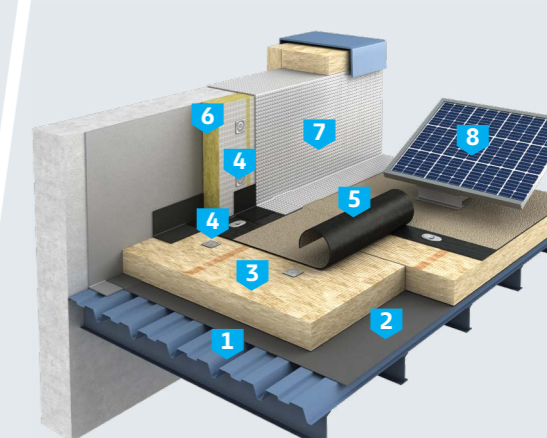
** uniquement sur élément porteur bois et acier (hors OhN > 70mm pour DDP RT et DDP RT LJ)

SmartRoof All-Fix B



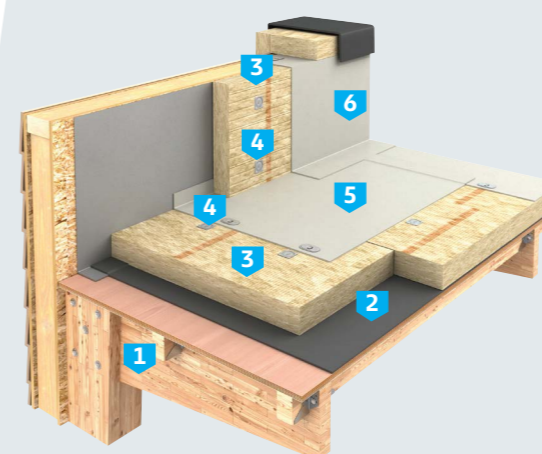
1. Element porteur
2. Pare-vapeur
3. Isolant SmartRoof All-Fix B
4. Fixation mécanique
5. Membrane d'étanchéité
6. Relevé d'étanchéité

SmartRoof C



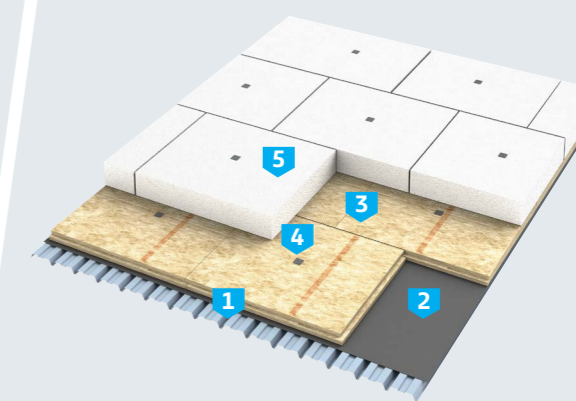
1. Element porteur
2. Pare-vapeur
3. Isolant SmartRoof C
4. Fixation mécanique
5. Membrane d'étanchéité fixée mécaniquement
6. Isolant SmartRoof All-Fix B
7. Relevé d'étanchéité
8. Panneau photovoltaïque

SmartRoof B



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

Ouvrons la voie aux emballages recyclables

Principaux avantages

Jusqu'à **30%** + **70%** = **Meilleur pour l'environnement**

de matières recyclées dans nos films.

d'encre en moins dès que cela est possible.

Plus recyclable, plus durable.



Décarboner et mieux gérer nos déchets de chantier est une nécessité. En tant que fabricant d'isolants, nous travaillons avec vous pour un monde meilleur.

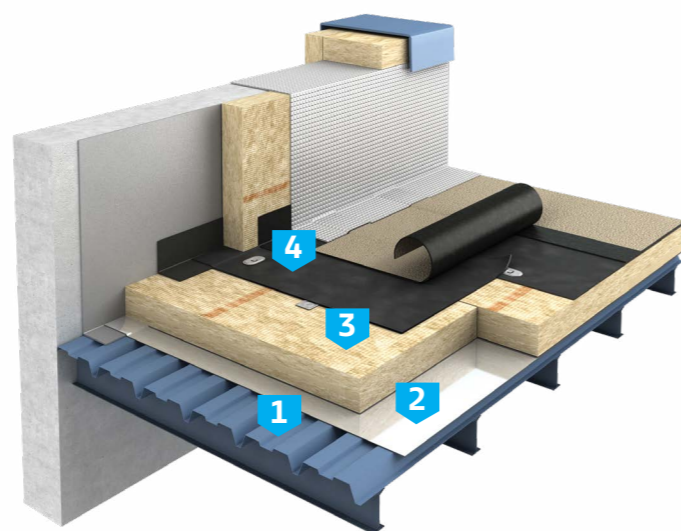
Qui dit économie circulaire, dit nouveaux emballages plus respectueux de l'environnement et réellement recyclables.

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

Nos solutions SmartRoof

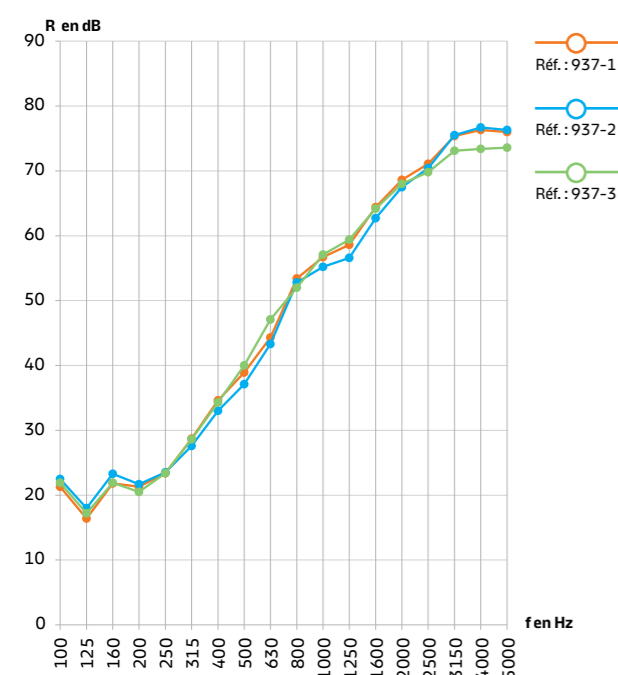
Rapport d'essais acoustiques du CSTB n° AC20-00937
Affaiblissement Acoustique en toitures-terrasses.

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



Affaiblissement acoustique de dB du complexe

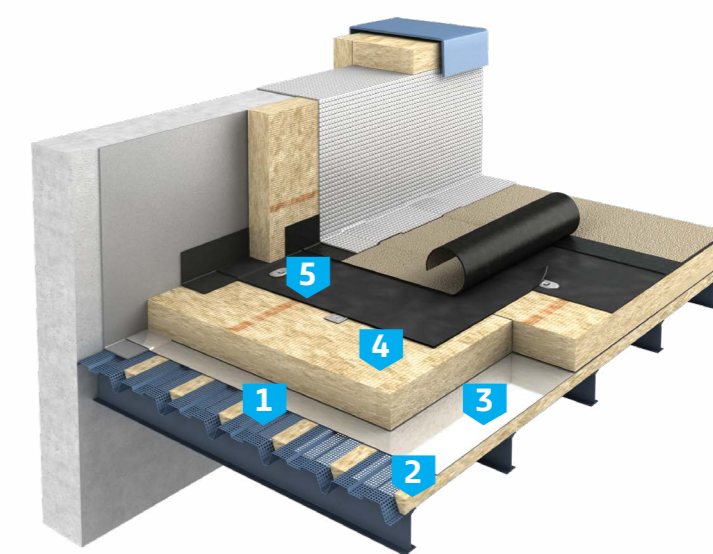
Configurations	Rw (C ; Ctr) (dB)	RA	RA,tr
Réf. : 937-1 TAN 0,75 mm + pare vapeur + SmartRoof B 120 mm + revêtement bitume bicouche fixé mécaniquement	38 (-2;-7)	36	31
Réf. : 937-3 TAN 0,75 mm + pare vapeur + SmartRoof B 200 mm + revêtement bitume bicouche fixé mécaniquement	38 (-2;-7)	36	31
Réf. : 937-2 TAN 0,75 mm + pare vapeur + SmartRoof C 120 mm + revêtement bitume bicouche fixé mécaniquement	38 (-2;-7)	36	31



f	Réf. : 937-1	Réf. : 937-2	Réf. : 937-3
Hz	dB	dB	dB
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

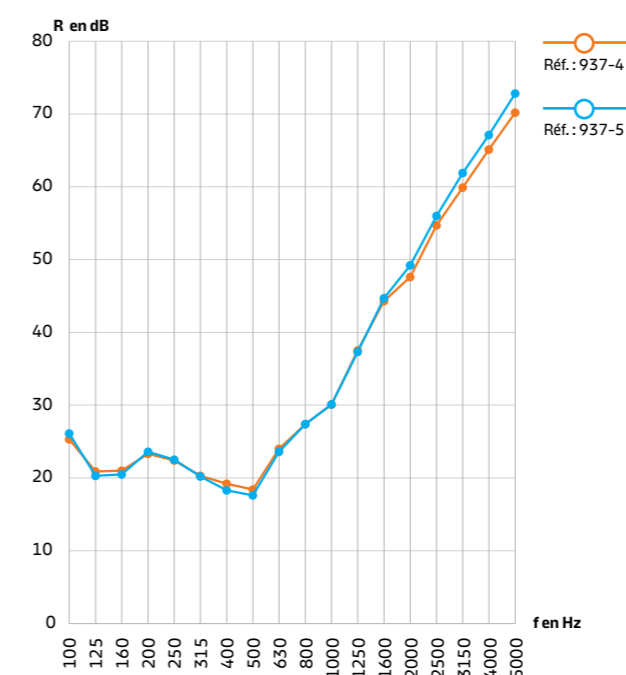
Rapport d'essais acoustiques du CSTB n° AC20-00937
Affaiblissement Acoustique en toitures-terrasses.

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 de dB du complexe

Configurations	Rw (C ; Ctr) (dB)	RA	RA,tr
Réf. : 937-4 TAN 0,75 mm perforées + pare vapeur + SmartRoof B 120 mm + revêtement bitume bicouche fixé mécaniquement	32 (-1; -5)	31	27
Réf. : 937-5 TAN 0,75 mm perforées + trapèzes en laine minérale de roche dans les ondes+ pare vapeur + SmartRoof B 120 mm + revêtement bitume bicouche fixé mécaniquement	31 (-1; -4)	30	27



f	Réf. : 937-4	Réf. : 937-5
Hz	dB	dB
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

ABSORPTION ACOUSTIQUE

Nos solutions SmartRoof

TOITURES-TERRASSES :

Absorption acoustique des produits SmartROOF



Produit	Épaisseur (en mm)	αW	Fréquence (en Hz)					Masse volumique moyenne (en kg/m³)	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	40	0,90	0,20	0,70	0,90	0,90	0,95	1,00	145	CSTB AC24-40438
	60	1	0,45	0,85	0,95	0,95	1,00	1,00	141	

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

VALEURS UP

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 ET PHOTOVOLTAÏQUES :

SmartRoof C



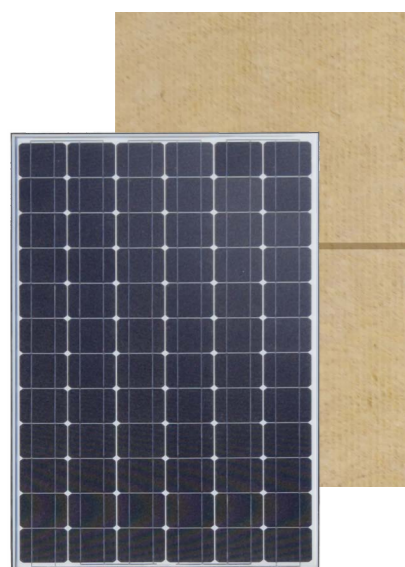
Épaisseur*	40	50	60	70	80	90	100	105	110	115	120
Rutile**	1,05	1,30	1,55	1,80	2,10	2,35	2,70	2,80	2,95	3,10	3,20
Up***	0,825	0,685	0,585	0,515	0,445	0,405	0,355	0,341	0,325	0,311	0,305
Épaisseur*	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175
Rutile**	3,35	3,50	3,60	3,75	3,90	4,05	4,15	4,30	4,45	4,55	4,70
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



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.

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



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.

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.

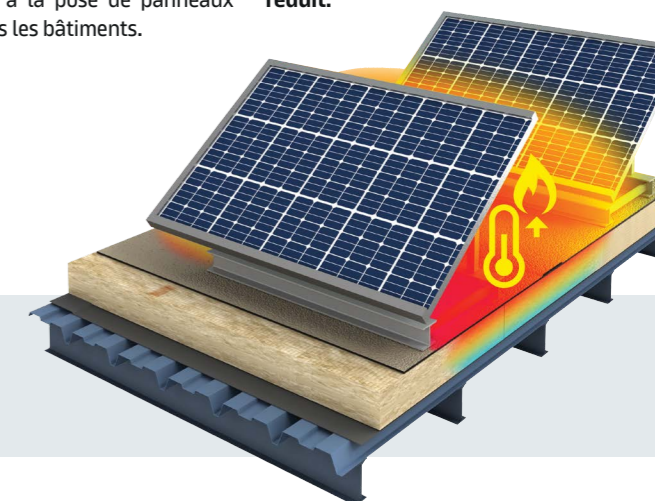
L'isolation incombustible en laine minérale de roche joue un rôle important pour éviter les risques associés à la pose de panneaux photovoltaïques dans les bâtiments.

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.

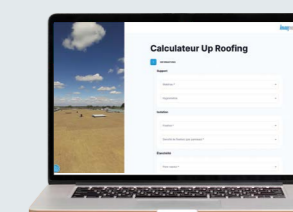
La combustibilité de la toiture est un facteur aggravant dans la sécurité incendie globale d'un bâtiment avec des panneaux solaires sur la toiture.

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



L'astuce du pro

Estimez rapidement vos besoins en laine minérale de roche SmartRoof C pour vos chantiers photovoltaïques grâce à notre calculateur Up Roofing. Rendez-vous sur www.knauf.com/fr-FR



SMARTROOF

Les gammes de Knauf Insulation dédiées à l'isolation des toitures-terrasses

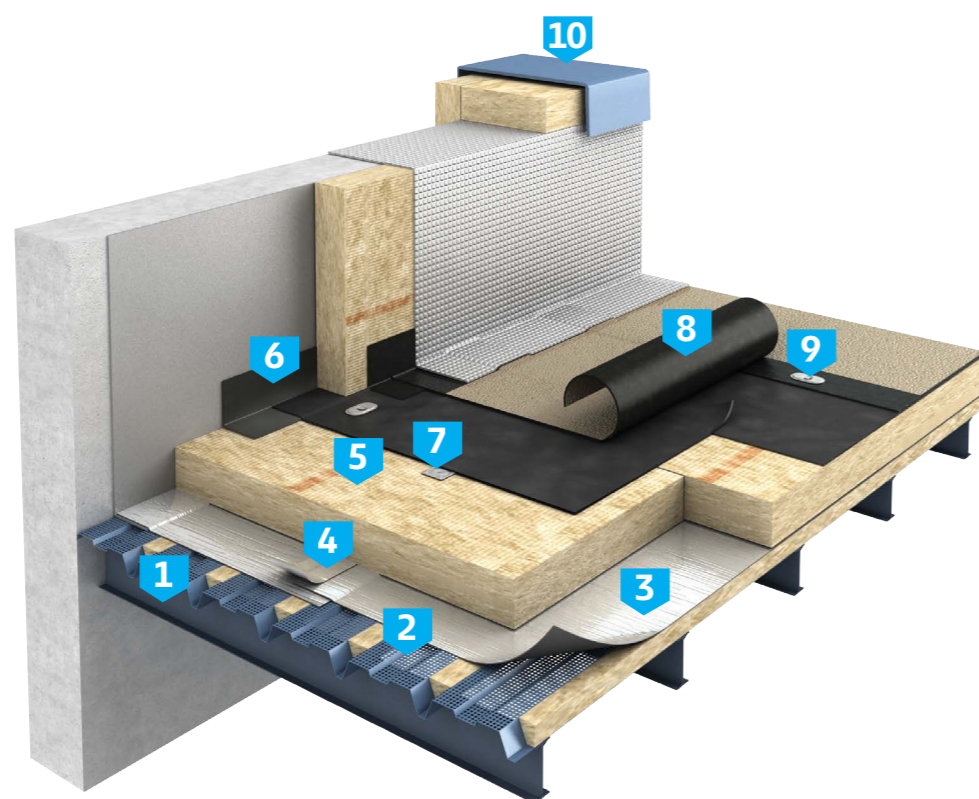
SmartRoof : des solutions innovantes en panneaux isolants de laine minérale de roche

Adaptés aux travaux neufs comme aux travaux de rénovation, SmartRoof permet 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.



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. Couverture



SmartRoof, l'isolation performante et durable des toitures-terrasses



Performance thermique

Performance acoustique

Protection au feu

Résistance à l'eau

Résistance mécanique

Durable

6 BONNES RAISONS d'opter pour la gamme SmartRoof



1. Performances

Performances thermiques et acoustiques élevées : les panneaux SmartRoof offrent les meilleures résistances thermiques du marché en laine minérale de roche (lambda 36 à 38). Leurs structures fibreuses assurent 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. Pour le maître d'ouvrage, c'est la garantie de performances et une conformité sans risque, même 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.knauf.com/fr-FR

Les solutions Knauf Insulation : toitures-terrasses

SMARTROOF C



Panneau de laine minérale 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.

Lambda (λ) = 0,037 à 0,038 W/(m.K)

Application :



Les + produit :

- THERMIQUE : économies d'énergie associées à un confort thermique
- FEU : produit incombustible (Euroclasse A1)
- MÉCANIQUE : résistance à la compression et stabilité dimensionnelle
- DURABILITÉ : matériau non hydrophile 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

Labels et certifications



Performances

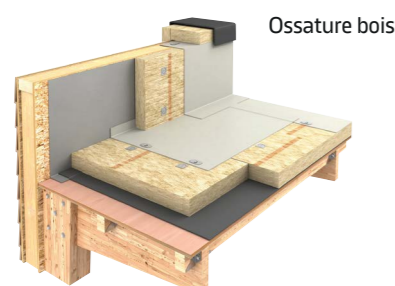
	Code	Niveau	Unité
Classe de compression	—	C	—
Conductivité thermique	λ	100 à 200 mm : 0,037 40 à 95 mm : 0,038	W/(m.K)
Réaction au feu	Euroclasse	A1	—
Résistance à la compression	CS (10)	100 à 200 mm : 60 40 à 95 mm : 70	kPa
Traction perpendiculaire aux faces	TR	≥ 10	kPa
Absorption d'eau à long terme	WL(P)	< 3	kg/m ² /28 j
Transmission de vapeur d'eau	MU	1	—
Tolérance d'épaisseur	—	T5	—
Stabilité dimensionnelle	DS (70, 90)	≤ 1	%

Conditionnements par kickers (1000 x 1200 mm)

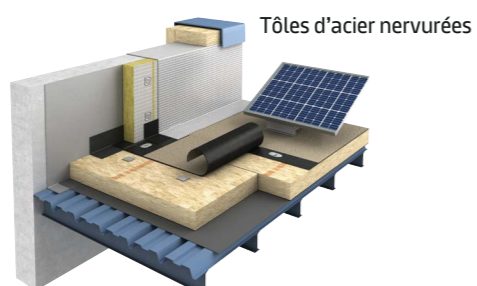
Épaisseur (mm)	Rd (m ² K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	m ² par pièce	Poids par pièce (kg)	m ² par palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
200	5,40	1000	1200	1,20	27,60	12,00	10	817568	A
195	5,25	1000	1200	1,20	32,06	14,40	12	807736	S
190	5,10	1000	1200	1,20	26,22	14,40	12	661015	A
185	5,00	1000	1200	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	4,15	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	3,10	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	A
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	A
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-V4 – Acermi : 19/016/1379 et 19/016/1381 – DoP: R4296JPCPR et R4296JPCPR

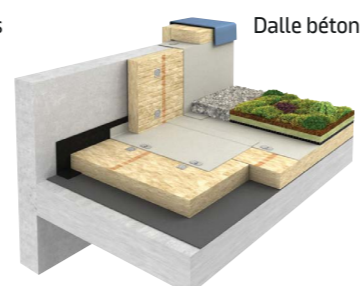
* Nous consulter



Ossature bois



Tôles d'acier nervurées



Dalle béton

Les solutions Knauf Insulation : toitures-terrasses

SMARTROOF C

Conditionnements par kickers (1200 x 2000 mm)

Epaisseur (mm)	Rd (m²K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	m² par pièce	Poids par pièce (kg)	m² par 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-V4 – Acermi : 19/016/1379 et 19/016/1381 – DoP : R4238IPCPR et R4238JPCPR

Conditionnements par kickers (1200 x 2400 mm)

Epaisseur (mm)	Rd (m²K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	m² par pièce	Poids par pièce (kg)	m² par palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
120	3,20	1200	2400	2,88	47,34	25,92	9	817564	S
100	2,70	1200	2400	2,88	39,45	34,56	12	737494	S
80	2,10	1200	2400	2,88	31,56	40,32	14	817572	S
60	1,55	1200	2400	2,88	23,67	51,84	18	818431	S

DTA : 5.2_21-2709-V4 – Acermi : 19/016/1379 et 19/016/1381 – DoP : R4238IPCPR et R4238JPCPR

Conditionnements par palette (1000 x 1200 mm)

Epaisseur (mm)	Rd (m²K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	m² par pièce	Poids par pièce (kg)	m² par 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

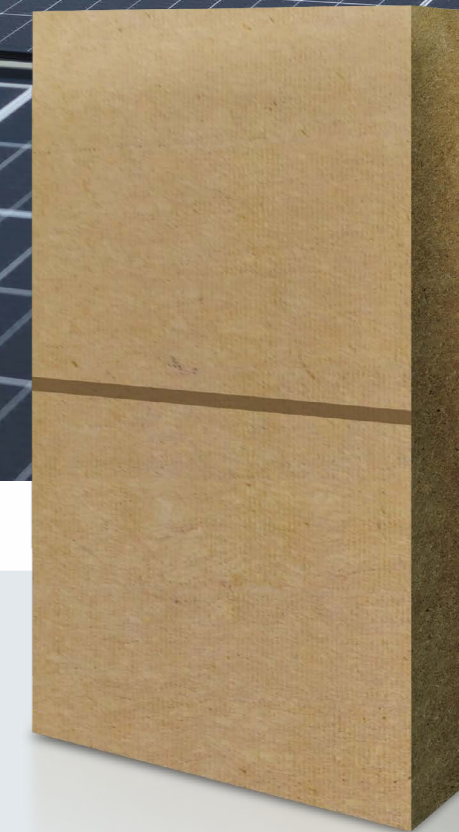
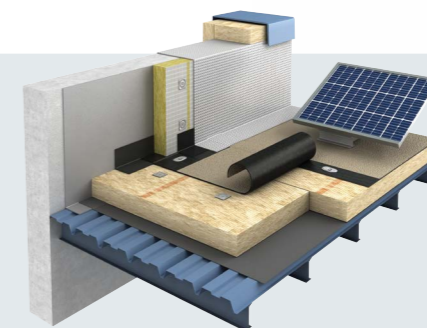
DTA : 5.2_21-2709-V4 – Acermi : 19/016/1379 et 19/016/1381 – DoP : R4238IPCPR et R4238JPCPR

SMARTROOF C

Isolation performante pour toitures-terrasses photovoltaïques



Produit incombustible (A1)
Meilleur lambda du marché : 37 m.W/m.K*



* En laine minérale de roche

LA RÉFÉRENCE POUR L'ISOLATION DURABLE DES VOS TOITURES-TERRASSES



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)



ENVIRONNEMENT
(packaging respectueux de l'environnement)



DTA
DOCUMENT
TECHNIQUE
D'APPLICATION

Les solutions Knauf Insulation : toitures-terrasses

SMARTROOF B



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.

Lambda (λ) = 0,036 à 0,038 W/(m.K)

Application :



Les + produit :

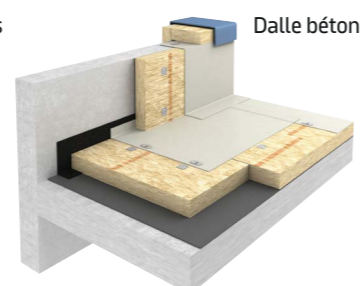
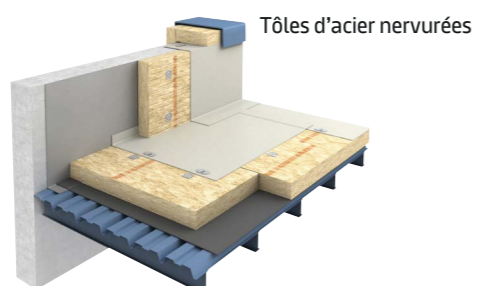
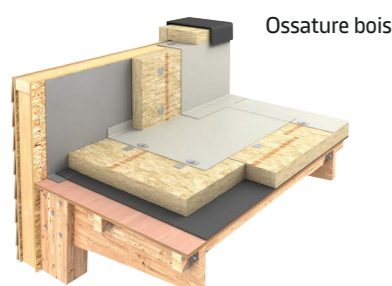
- THERMIQUE : économies d'énergie associées à un confort thermique
- FEU : produit incombustible (Euroclasse A1)
- MÉCANIQUE : résistance à la compression et stabilité dimensionnelle
- DURABILITÉ : matériau non hydrophile et imputrescible
- ACOUSTIQUE : affaiblissement du bruit extérieur
- MISE EN ŒUVRE : 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

Labels et certifications



Performances

	Code	Niveau	Unité
Classe de compression	—	B	—
Conductivité thermique	λ	100 à 260 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/m ² /28 j
Transmission de vapeur d'eau	MU	1	—
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 par 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-V5 – Acermi : 19/016/1383 – DoP: R4296IPCPR – * Nous consulter

Conditionnements par kickers (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 par palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
260	7,20	1000	1200	1,20	35,88	9,60	8	660955	S
250	6,90	1000	1200	1,20	34,50	9,60	8	660954	A
240	6,65	1000	1200	1,20	33,12	9,60	8	819414	A
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	S
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-V5 – Acermi : 19/016/1383 – DoP: R4296IPCPR – * Nous consulter

Les solutions Knauf Insulation : toitures-terrasses

SMARTROOF B

Conditionnements par kickers (1200 x 2400 mm)

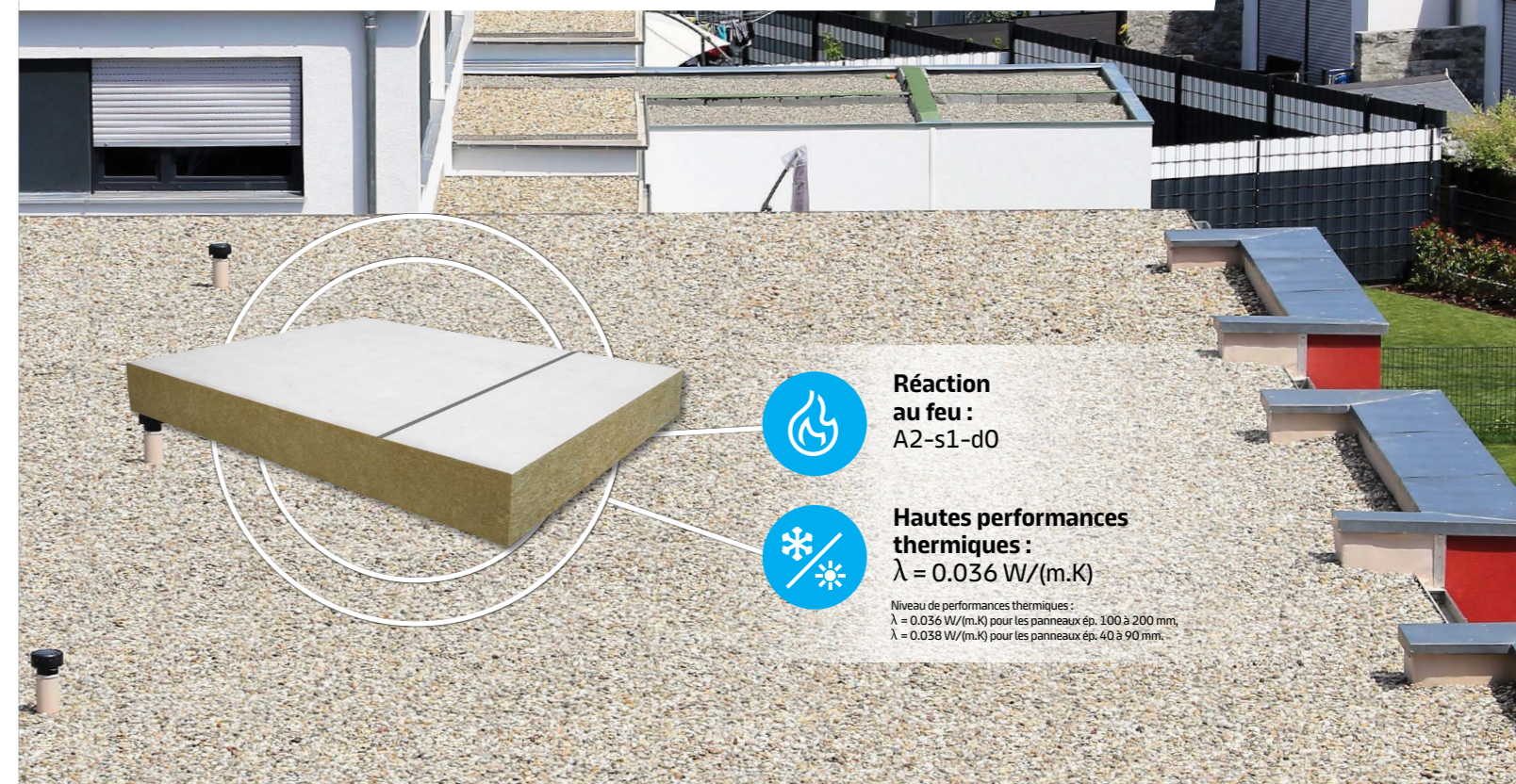
Épaisseur (mm)	Rd (m²K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	m² par pièce	Poids par pièce (kg)	m² par palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
120	3,30	1200	2400	2,88	39,74	25,92	9	818983	S
100	2,75	1200	2400	2,88	33,12	34,56	12	721795	S
80	2,10	1200	2400	2,88	26,50	40,32	14	819046	S
60	1,55	1200	2400	2,88	19,87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

DTA : 5.2_19-2661-V5 – 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.

DÉCOUVREZ NOTRE OFFRE SMARTROOF !

3 SOLUTIONS INNOVANTES SOUS FORME DE PANNEAUX ISOLANTS EN LAINE MINÉRALE DE ROCHE :

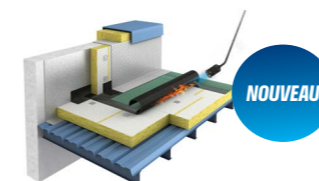
Des conditionnements adaptés à vos besoins

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

KICKERS

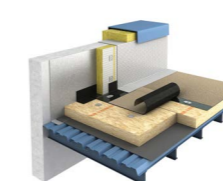


PALETTES 4 ENTRÉES



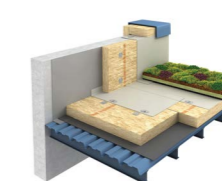
SMARTROOF ALL-FIX B
Panneau revêtu pour systèmes d'étanchéité soudés en plein en toitures-terrasses inaccessibles. Revêtement compatible avec tous les types d'étanchéité.

ATEX
Appréciation Technique d'Expérimentation



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

DTA
DOCUMENT TECHNIQUE D'APPLICATION



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

DTA
DOCUMENT TECHNIQUE D'APPLICATION

Les solutions Knauf Insulation : toitures-terrasses

DDP RT



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.

Lambda (λ) = 0,038 W/(m.K)

Application :



Les + produit :

- 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

Labels et certifications



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	%

Conditionnements

Epaisseur (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

Les solutions Knauf Insulation : toitures-terrasses

DDP RT L J



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

Lambda (λ) = 0,038 W/(m.K)

Application :



Les + produit :

- 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

Labels et certifications



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	%

Conditionnement

Epaisseur (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

Les solutions Knauf Insulation : toitures-terrasses

SMARTROOF ALL-FIX B



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.

Lambda (λ) = 0,036 à 0,038 W/(m.K)

Application :



Les + produit :

- 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 non hydrophile et imputrescible
- ACOUSTIQUE : affaiblissement du bruit extérieur
- MISE EN ŒUVRE : ligne de marquage en surface pour indication du sens de pose

Labels et certifications



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 long terme	WL(P)	< 1	kg/m ² /28 j
Transmission de vapeur d'eau	MU	—	—
Tolérance d'épaisseur	—	T5	—
Stabilité dimensionnelle	DS (70, 90)	≤ 1	%

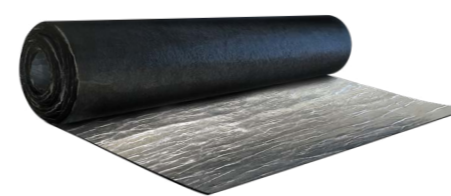
Conditionnements par palette (1000 x 1200 mm)

Epaisseur (mm)	Rd (m ² K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	m ² par pièce	Poids par pièce (kg)	m ² par 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	52	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 : R4296IPCP

Les solutions Knauf Insulation : toitures-terrasses

SMARTPHONIC



Destinée à améliorer les performances acoustiques des complexes de toitures-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.

Application :



Les + produit :

- 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

Mise en oeuvre :

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.

Performances

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

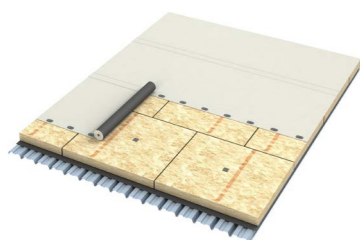
Conditionnements par palette

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

Les solutions Knauf Insulation : toitures-terrasses

MISE EN OEUVRE DES PANNEAUX SMARTROOF B ET C

CAS DES PANNEAUX DE FORMAT 1000 X 1200 MM

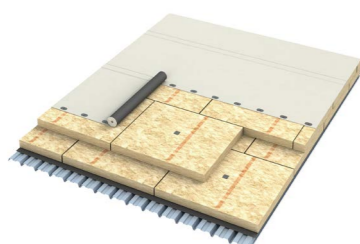


1. Isolation thermique en 1 lit :

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.

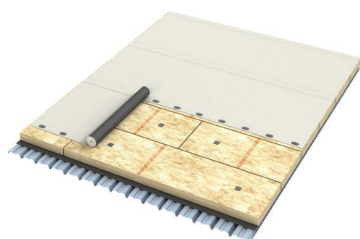


2. Isolation thermique en 2 lits :

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

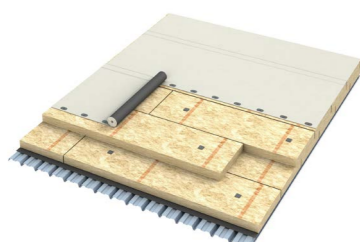


1. Isolation thermique en 1 lit :

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 :

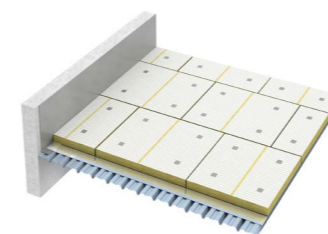
Les panneaux isolants SmartRoof du lit inférieur sont mis en œuvre conformément aux dispositions du point 1 ci-dessus.

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.

Les solutions Knauf Insulation : toitures-terrasses

MISE EN OEUVRE DES PANNEAUX SMARTROOF ALL-FIX B

CAS DES PANNEAUX DE FORMAT 1000 X 1200 MM



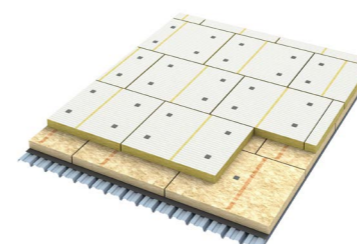
1. Isolation thermique en 1 lit

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**.

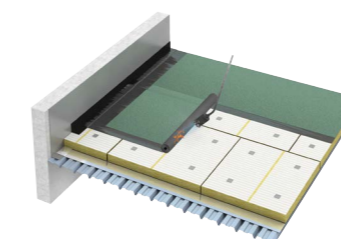


2. Isolation thermique en 2 lits

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**.

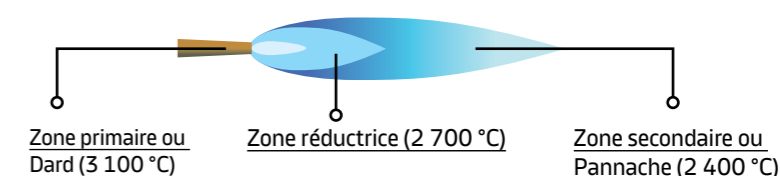


3. Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité

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.

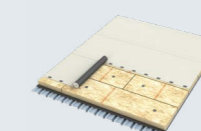
Privilégier une flamme propane à dard pointu (voir ci-dessous) :



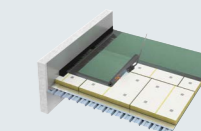
Bon à savoir

Retrouvez nos vidéos de mise en oeuvre sur notre chaîne YouTube :

<https://www.youtube.com/@knaufinsulationFR>



SmartRoof B et C



SmartRoof All-Fix B

Les solutions Knauf Insulation : **toitures-terrasses**

MISE EN OEUVRE DES PANNEAUX SMARTROOF B ET C

TRAITEMENT DES POINTS SINGULIERS



Cas des TAN avec OhN > 70mm

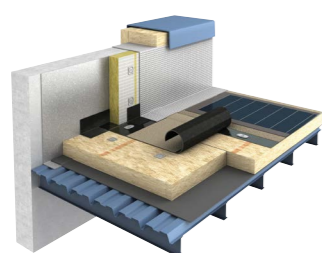
Lorsque les isolants SmartRoof sont mis en œuvre sur des **tôles d'acier nervurées dites à grandes portées** présentant une **ouverture haute de nervure (OhN) supérieure à 70mm**, le sens de pose de l'isolant est très important car il **risque de se retrouver en porte à faux** au droit des nervures.

Mauvaise orientation de la ligne de marquage (cf. page 96)



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**.

L'ENGAGEMENT KNAUF INSULATION POUR UNE TRANSITION ENVIRONNEMENTALE DES BÂTIMENTS



Pour en savoir plus sur les propositions de Knauf Insulation, téléchargez dès maintenant notre documentation dédiée





Isolation thermique par l'extérieur

Guide de choix **102** Absorption acoustique **113**

Affaiblissement acoustique **104** Valeurs Up **113**

NOS SOLUTIONS **114**

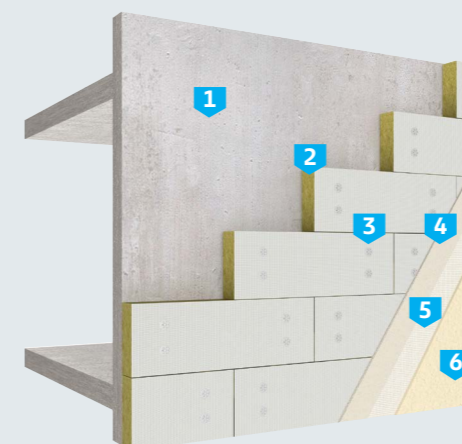
1. FKD-Max C2	114	6. Mise en oeuvre et points singuliers	125
2. FKD-U RSC2	118	7. SmartFaçade B	128
3. SmartWall Fireguard	119	8. Mise en oeuvre et points singuliers	134
4. Mise en oeuvre et points singuliers	120	9. TM 100	136
5. Indupan	122	10. TM 415	137

GUIDE DE CHOIX

Nos solutions pour l'isolation des murs extérieurs

DESTINATION DE L'OUVRAGE				
MURS EXTÉRIEURS				
Laine minérale de verre avec ECOSE® Technology		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 bi-couche TM 100 + TM 415	Isolation mono-couche SMARTFAÇADE B Isolation bi-couche SMARTFAÇADE B	Isolation mono-densité FKD-Max C2	FKD-Max C2 ou bande coupe-feu SMARTWALL FIREGUARD

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



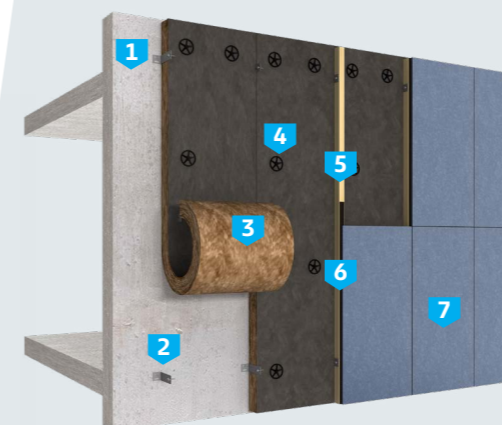
Indupan 032



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



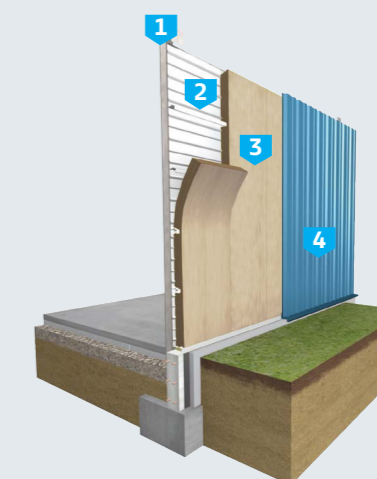
SmartFaçade B



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. Isolant TM 100
4. Peau de finition



15 ans qu'ECOSE® fait la différence



FAITES la différence



SENTEZ la différence



RESPIREZ la différence



FAITES confiance à la différence

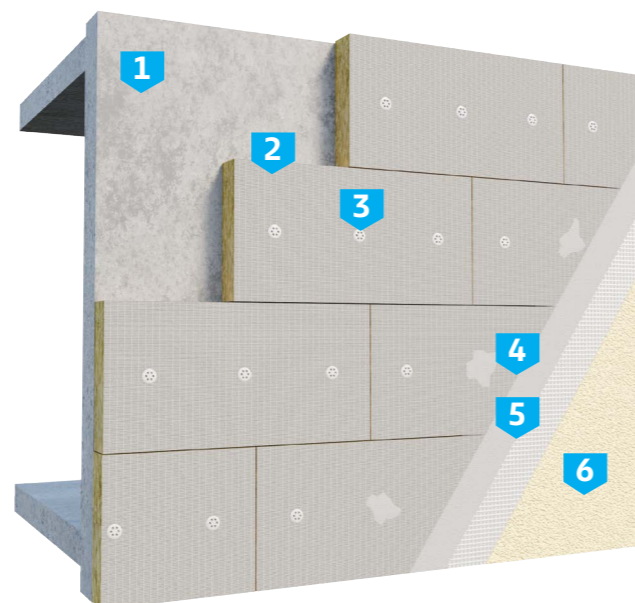


AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

Nos solutions ETICS

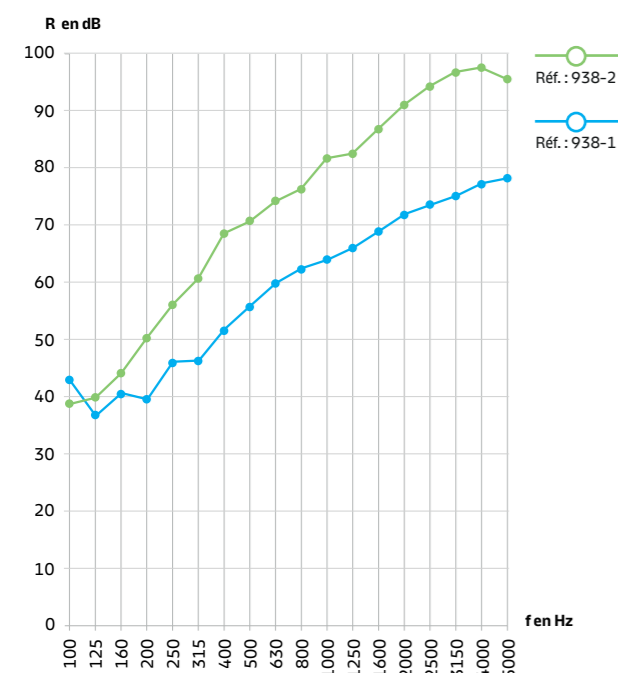
Rapport d'essais acoustiques du CSTB n°AC23-15898-2
Affaiblissement Acoustique sur mur maçonné.

1. Mur porteur en maçonnerie
2. Laine minérale de roche FKD-Max C2 150mm
3. Fixation mécanique
4. Enduit de base
5. Armature
6. Enduit de finition



Affaiblissement acoustique de dB du complexe

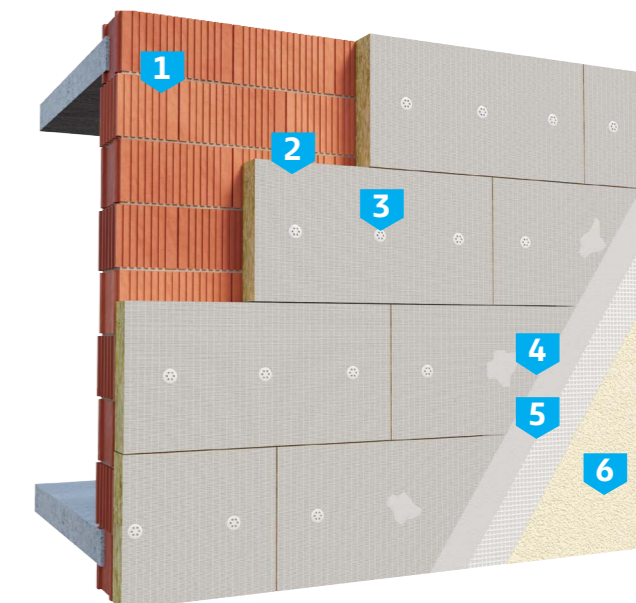
Configurations	Rw (C ; Ctr) (dB)	RA	RA,tr
Réf. : 938-1 Mur béton 16cm	57 (-2;-7)	55	50
Réf. : 938-2 Mur béton 16cm + FKD-Max C2 150mm fixé mécaniquement + système de finition	64 (-3;-10)	61	54



f	Réf. : 938-1	Réf. : 938-2
Hz	dB	dB
100	42,7	38,4
125	36,5	39,5
160	40,5	43,8
200	39,4	50,0
250	46,0	55,8
315	46,2	60,4
400	51,7	68,3
500	55,8	70,4
630	59,8	73,9
800	62,4	76,1
1000	63,9	81,5
1250	66,0	82,3
1600	68,9	86,6
2000	71,9	90,8
2500	73,5	94,1
3150	75,1	96,6
4000	77,3	97,4
5000	78,2	95,4

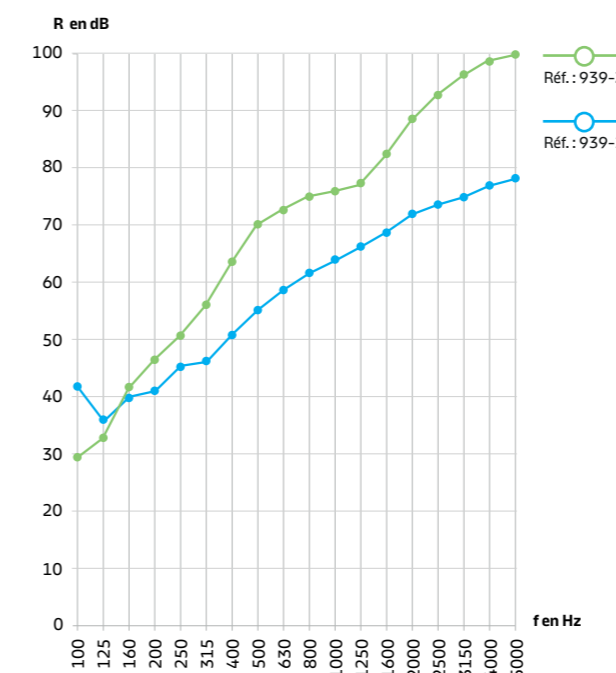
Rapport d'essais acoustiques du CSTB n°AC23-15898-2
Affaiblissement Acoustique sur briques.

1. Mur porteur en briques
2. Laine minérale de roche FKD-Max C2 150mm
3. Fixation mécanique
4. Enduit de base
5. Armature
6. Enduit de finition



Affaiblissement acoustique de dB du complexe

Configurations	Rw (C ; Ctr) (dB)	RA	RA,tr
Réf. : 939-1 Mur briques 20cm	37 (-1;-2)	36	35
Réf. : 939-2 Mur briques 20cm + FKD-Max C2 150mm fixé mécaniquement + système de finition	56 (-3;-10)	53	46



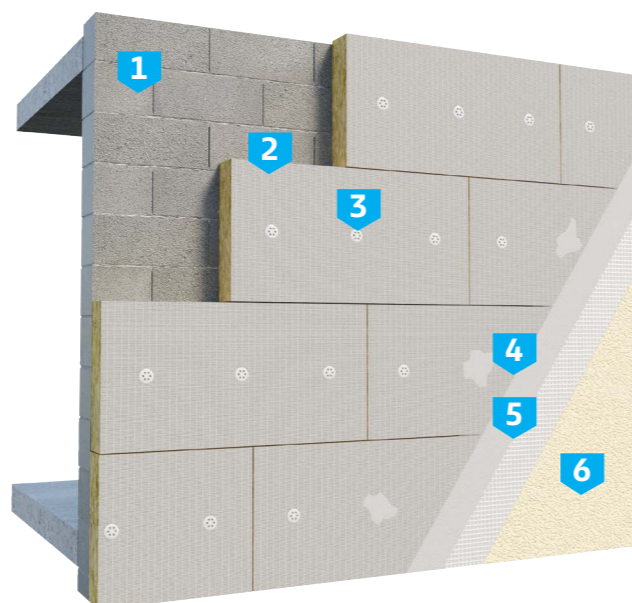
f	Réf. : 939-1	Réf. : 939-2
Hz	dB	dB
100	41,8	29,9
125	35,9	33,3
160	40,2	42,0
200	41,2	47,0
250	45,6	51,2
315	46,3	56,5
400	51,1	63,9
500	55,4	70,6
630	58,9	73,3
800	61,8	75,6
1000	64,0	76,5
1250	66,4	77,6
1600	69,0	82,6
2000	72,1	88,7
2500	73,8	93,2
3150	75,1	96,6
4000	77,1	99,3
5000	78,3	100,3

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

Nos solutions ETICS

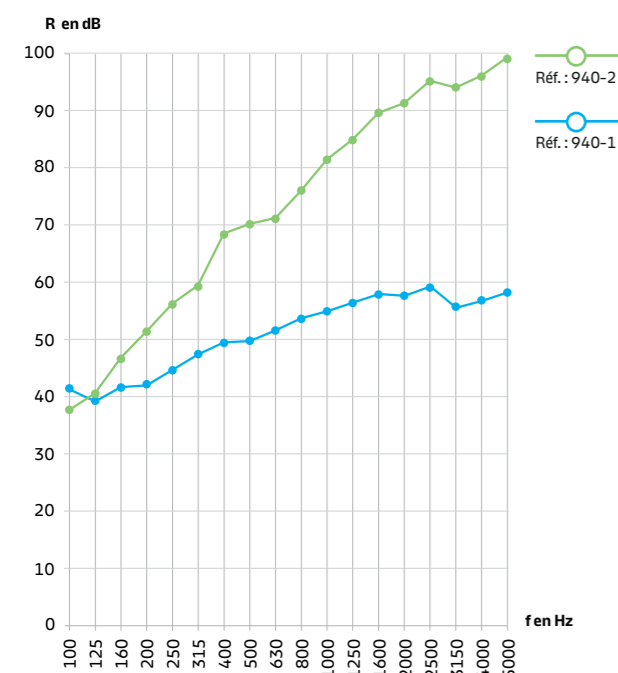
Rapport d'essais acoustiques du CSTB n°AC23-15898-2
Affaiblissement Acoustique sur parpaings.

1. Mur porteur en parpaings
2. Laine minérale de roche FKD-Max C2 150mm
3. Fixation mécanique
4. Enduit de base
5. Armature
6. Enduit de finition



Affaiblissement acoustique de dB du complexe

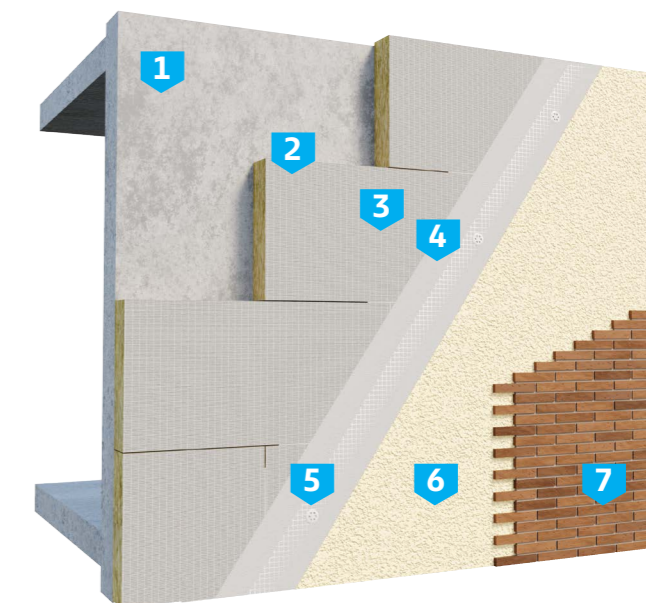
Configurations	Rw (C ; Ctr) (dB)	RA	RA,tr
Réf. : 940-1 Mur parpaings 20cm	54 (-1 ; -4)	53	50
Réf. : 940-2 Mur parpaings 20cm + FKD-Max C2 150mm fixé mécaniquement + système de finition	65 (-3 ; -10)	62	55



f	Réf. : 940-1	Réf. : 940-2
Hz	dB	dB
100	41,4	37,6
125	39,3	40,5
160	41,8	46,7
200	42,1	51,3
250	44,8	56,1
315	47,5	59,3
400	49,6	68,3
500	49,8	70,0
630	51,7	71,0
800	53,8	75,8
1000	55,0	81,2
1250	56,5	84,7
1600	58,0	89,3
2000	57,7	91,0
2500	59,3	94,9
3150	55,6	93,7
4000	56,8	95,8
5000	58,3	99,0

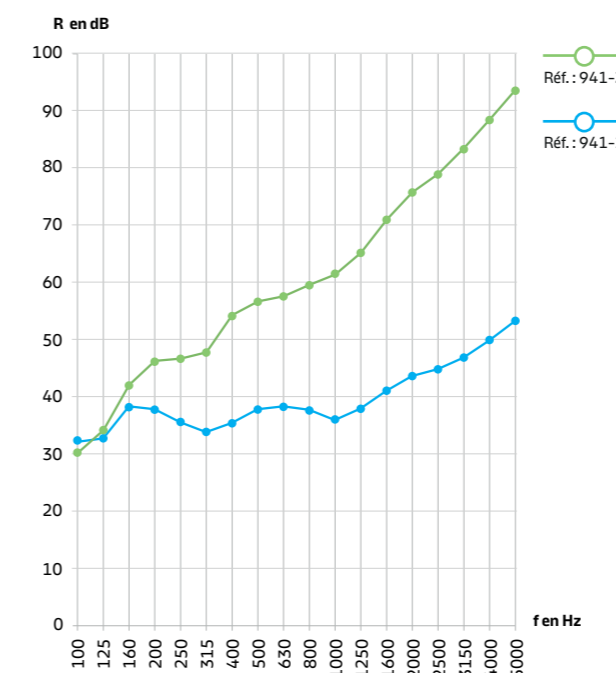
Rapport d'essais acoustiques du CSTB n°AC23-15898-2
Affaiblissement Acoustique sur mur en béton.

1. Mur porteur en béton
2. Laine minérale de roche FKD-Max C2 150mm
3. Enduit de base
4. Armature
5. Fixations mécaniques
6. Enduit de finition
7. Parement lourd (briques)



Affaiblissement acoustique de dB du complexe

Configurations	Rw (C ; Ctr) (dB)	RA	RA,tr
Réf. : 941-1 Mur béton 16cm	56 (-1;-6)	55	50
Réf. : 941-2 Mur béton 16cm + FKD-Max C2 150mm fixé mécaniquement + système de finition	60 (-5;-12)	55	48



f	Réf. : 941-1	Réf. : 941-2
Hz	dB	dB
100	29,3	28,8
125	29,9	32,8
160	35,5	40,7
200	35,0	44,9
250	32,7	45,3
315	31,0	46,4
400	32,6	52,9
500	35,0	55,3
630	35,5	56,2
800	34,9	58,2
1000	33,1	60,0
1250	35,1	63,8
1600	38,2	69,6
2000	40,8	74,4
2500	42,0	77,6
3150	44,0	82,1
4000	47,0	87,1
5000	50,4	92,3

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

Nos solutions ETICS

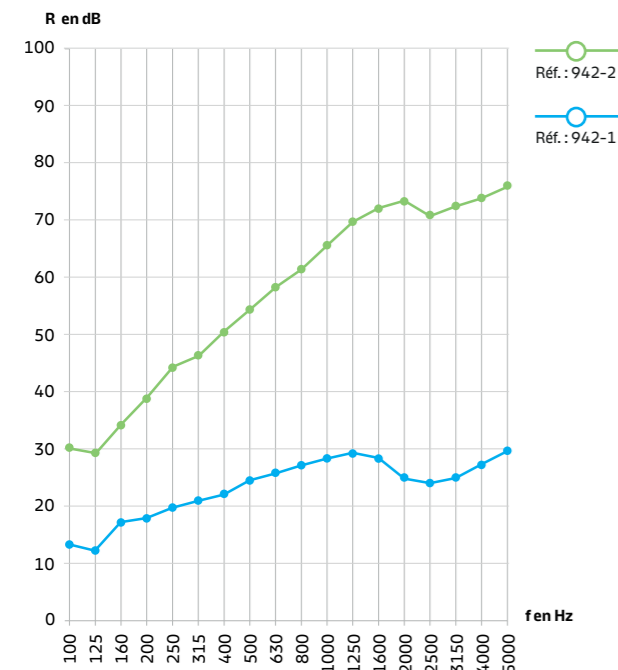
Rapport d'essais acoustiques du CSTB n°AC23-15898-1
Affaiblissement Acoustique sur Maison à Ossature Bois (MOB).

1. OSB 12mm
2. Laine minérale de roche FKD-Max C2 60mm fixée mécaniquement
3. Système de finition (enduit de base + armature + enduit de finition)
4. Naturoll O32 145mm
5. Pare Vapeur RT Max
6. BA 13 Starprotect



Affaiblissement acoustique de dB du complexe

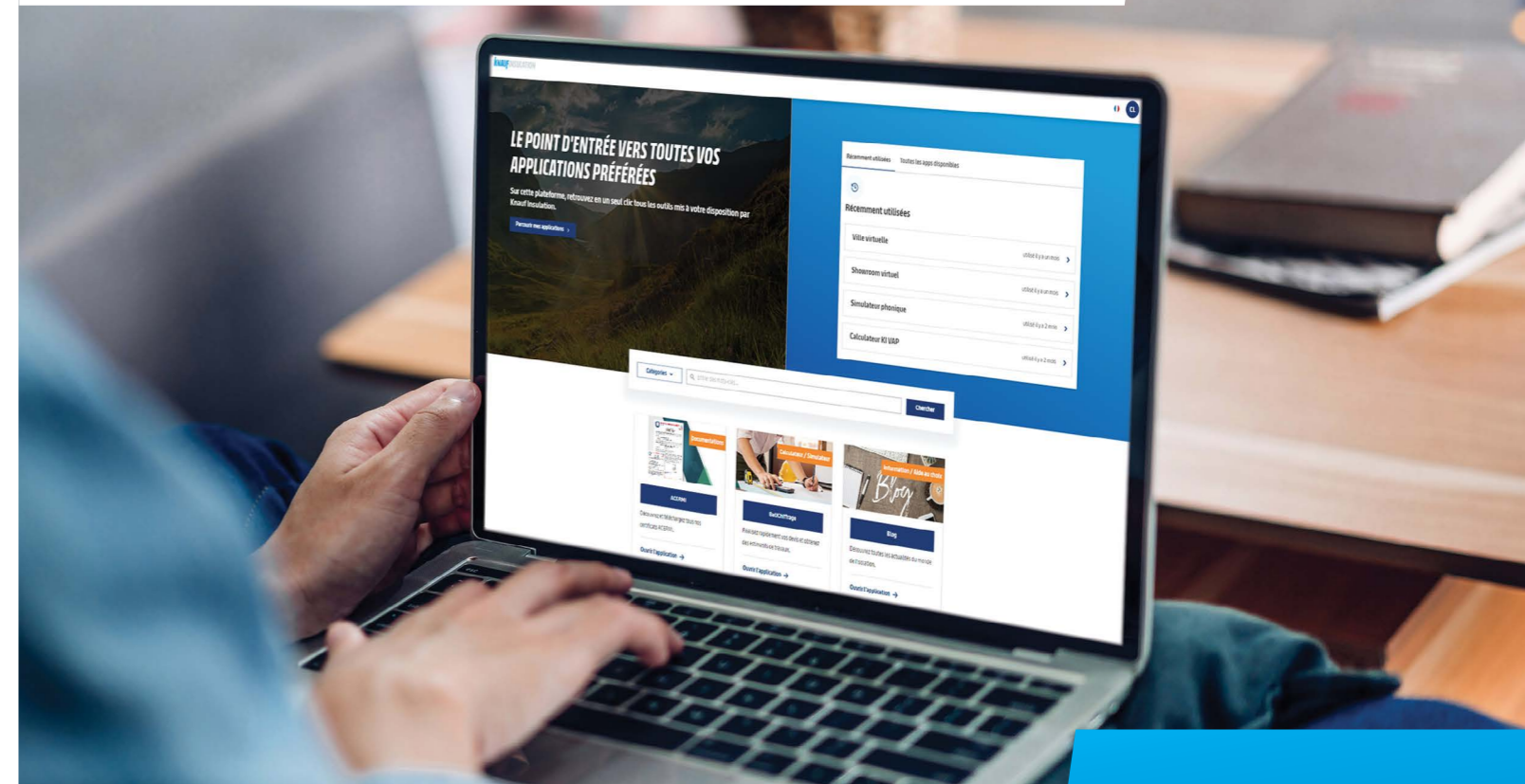
Configurations	Rw (C ; Ctr) (dB)	RA	RA,tr
Réf. : 942-1 OSB 12mm	25 (-1 ; -3)	24	22
Réf. : 942-2 OSB 12mm + FKD-Max C2 150mm fixé mécaniquement + système de finition + isolant Naturoll + pare vapeur RT Max + Starprotect	52 (-2 ; -8)	50	44



f	Réf. : 942-1	Réf. : 942-2
Hz	dB	dB
100	12,3	29,3
125	11,2	28,5
160	16,2	33,6
200	16,9	38,3
250	18,7	43,6
315	19,9	45,5
400	21,0	49,8
500	23,5	53,6
630	24,7	57,5
800	26,1	60,6
1000	27,3	64,8
1250	28,3	68,9
1600	27,4	71,3
2000	23,8	72,6
2500	23,0	69,9
3150	23,9	71,6
4000	26,3	73,0
5000	28,6	75,0

LE PORTAIL CLIENT

La plateforme Knauf Insulation qui regroupe vos services sur mesure



DÉCOUVREZ LA LISTE DES APPLICATIONS ET OUTILS DISPONIBLES*

- **CALCULATEUR UP ROOFING** : Évaluez la performance thermique des toitures-terrasses en posant de la laine de roche.
- **CALCULATEUR ETICS** : Trouvez rapidement la réponse permettant de déterminer le nombre de fixations par panneau FKD-Max C2.
- **SIMULATEUR PHONIQUE** : Améliorez le confort acoustique avec des solutions simples et efficaces.
- **BATICHIFFRAGE** : Réalisez rapidement vos devis et obtenez des estimatifs de travaux.
- **KI LEARNING** : Accédez à votre espace de formation rien qu'à vous.
- **FORMATIONS** : Découvrez notre offre complète de formation, en ligne et en présentiel dans notre centre de formation.
- **KINNOVATION** : Une idée innovante ? Soumettez-la. Elle sera étudiée et peut-être concrétisée !


* Liste non exhaustive



Inscrivez-vous dès maintenant sur <https://hub-tools.knaufinsulation.com> pour accéder à notre univers de services dédiés.

QUELS SONT LES AVANTAGES POUR VOUS ?

 Une plateforme disponible à tout moment.

 Un outil pour développer votre chiffre d'affaires.

 Un espace unique pour toutes vos applications.

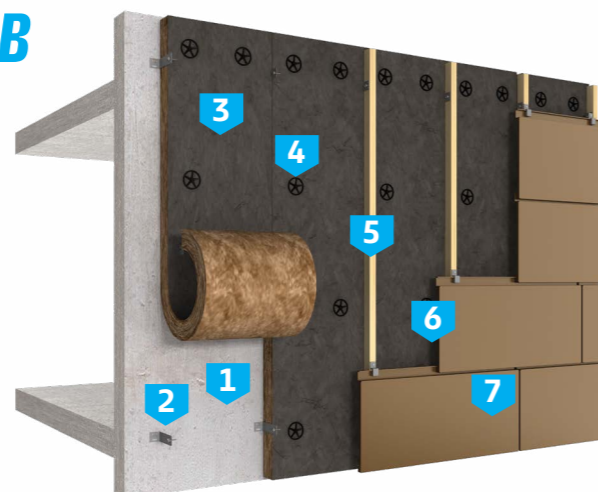
 Un gain de temps considérable au quotidien.

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

Nos solutions SmartFaçade B

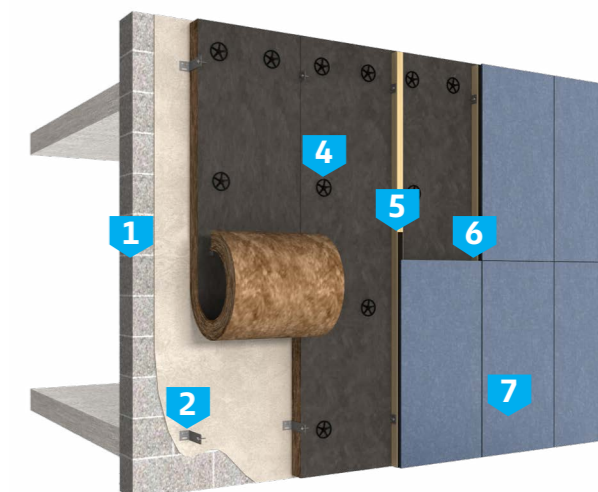
Affaiblissement Acoustique en Murs extérieurs sur mur maçonné.

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



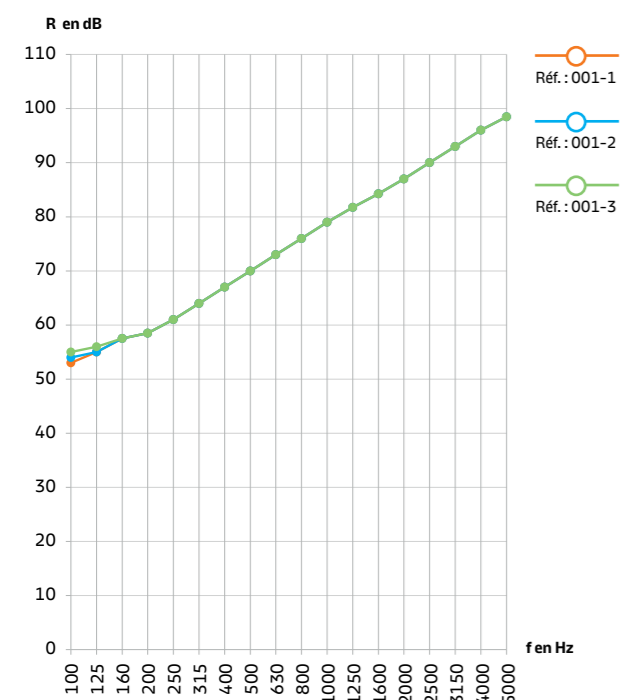
Affaiblissement Acoustique en Murs extérieurs sur parpaings.

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



Affaiblissement acoustique de dB du complexe

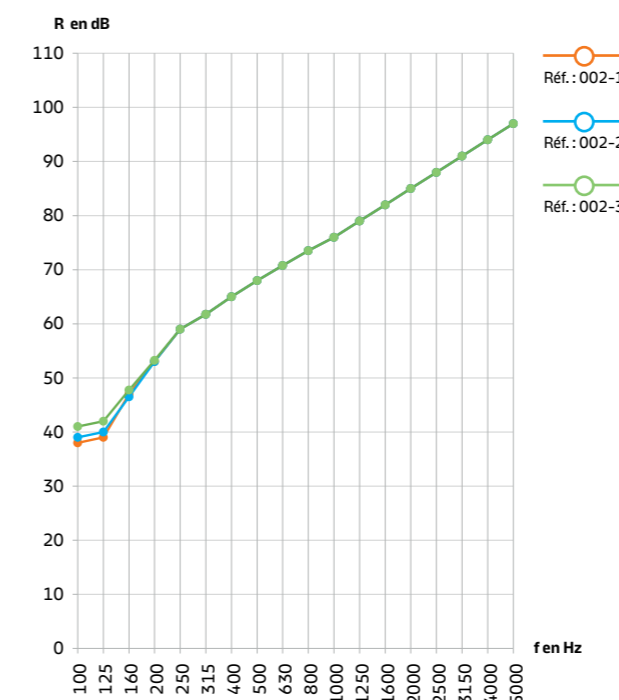
Configurations	Rw (C ; Ctr) (dB)	RA	RA,tr
Réf. : 001-1 Elément porteur + SmartFaçade 32 BR 80 mm fixé mécaniquement + ossature secondaire + lame d'air + peau de finition	73 (-2;-9)	71	64
Réf. : 001-2 Elément porteur + SmartFaçade 32 BR 120 mm fixé mécaniquement + ossature secondaire + lame d'air + peau de finition	73 (-2;-7)	71	66
Réf. : 001-3 Elément porteur + SmartFaçade 32 BR 160 mm fixé mécaniquement + ossature secondaire + lame d'air + peau de finition	73 (-1;-7)	72	66



f	Réf. : 001-1	Réf. : 001-2	Réf. : 001-3
Hz	dB	dB	dB
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

Affaiblissement acoustique de dB du complexe

Configurations	Rw (C ; Ctr) (dB)	RA	RA,tr
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



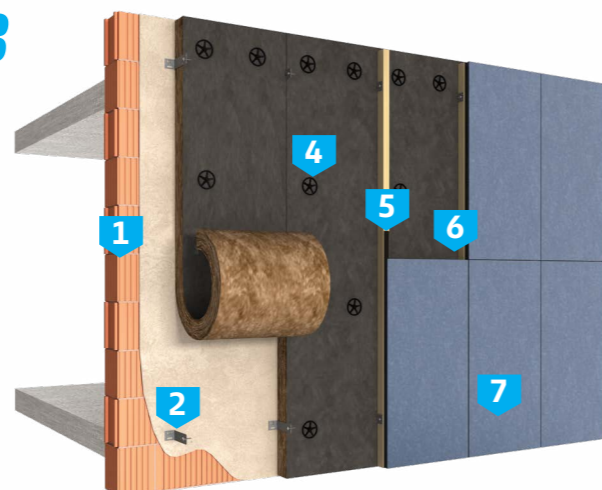
f	Réf. : 002-1	Réf. : 002-2	Réf. : 002-3
Hz	dB	dB	dB
100	38,0	39,0	41,0
125	39,0	40,0	42,0
160	47,0	46,5	47,8
200	53,0	53,0	53,3
250	59,0	59,0	59,0
315	61,8	61,8	61,8
400	65,0	65,0	65,0
500	68,0	68,0	68,0
630	70,8	70,8	70,8
800	73,5	73,5	73,5
1000	76,0	76,0	76,0
1250	79,0	79,0	79,0
1600	82,0	82,0	82,0
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

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

Nos solutions SmartFaçade B

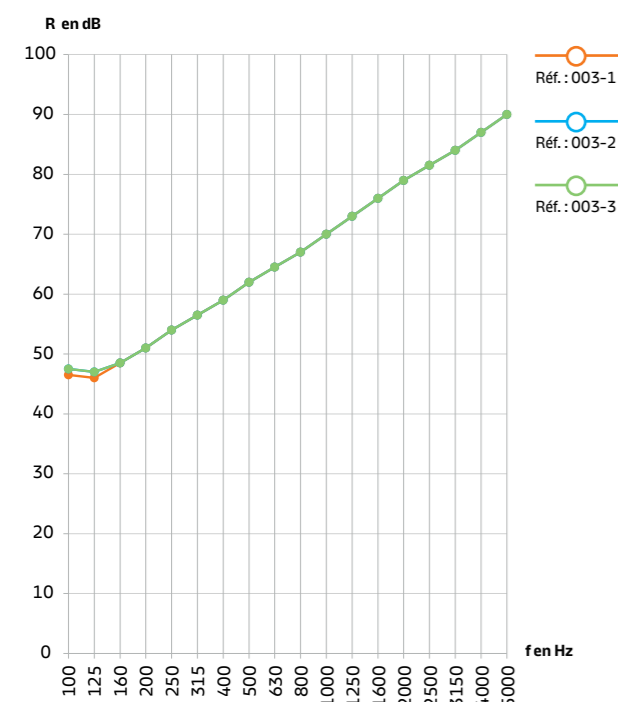
Affaiblissement Acoustique en Murs extérieurs sur briques.

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 de dB du complexe

Configurations	Rw (C ; Ctr) (dB)	RA	RA,tr
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



f	Réf. : 003-1	Réf. : 003-2	Réf. : 003-3
Hz	dB	dB	dB
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

ABSORPTION ACOUSTIQUE

FAÇADE VENTILÉE : ABSORPTION ACOUSTIQUE DES PRODUITS SMARTFAÇADE B

Produit	Epaisseur (en mm)	αW	Fréquence (en Hz)						AFr	Masse volumique moyenne (en kg/m³)	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	

VALEURS UP

ISOLATION DERRIÈRE OSSATURE EN 1 COUCHE :



SMARTFAÇADE B

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 - m².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/(m².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 ENTRE ET DERRIÈRE OSSATURE EN 2 COUCHES :



SMARTFAÇADE B

Epaisseur couche 1 - mm	SmartFaçade 32 B				
	80	100	120	140	
Rd couche 1 - m².K/W	2,50	3,15	3,75	4,40	
Epaisseur couche 2 - mm	80	100	120	140	
Rd couche 2 - m².K/W	2,50	2,50	2,50	3,15	
Rd total - m².K/W	5,00	5,65	6,25	7,55	
Performance Up - W/(m².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

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.



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



FKD-Max C2, l'isolation performante et durable des murs extérieurs sous enduit



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.



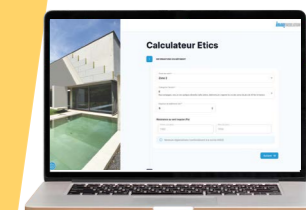
5. Résistant

Optimisation du plan de chevillage : grâce à son haut niveau de performances mécaniques, particulièrement en résistance au déboutonnage, FKD-Max C2 autorise une **réduction significative du nombre de fixation par panneau**.



6. Non hydrophile

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.

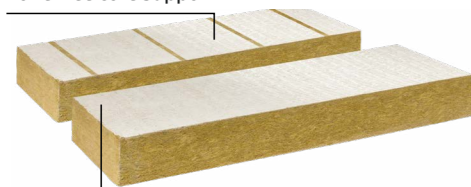


Estimez rapidement vos besoins en fixations mécaniques pour vos chantiers ETICS grâce à notre calculateur ETICS. Rendez-vous sur www.knauf.com/fr-FR

Les solutions Knauf Insulation : murs extérieurs sous enduit (ETICS)

FKD-MAX C2

Face préenduite striée orientée côté support



Face préenduite et gaufrée sur toute sa surface à enduire

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

Lambda (λ) = 0,034 W/(m.K)

Application :



Les + produit :

- 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

Labels et certifications



Performances

	Code	Niveau	Unité
Conductivité thermique	λ	0,034	W/(m.K)
Réaction au feu	Euroclasse	A1	—
Transmission de 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 à la traction perpendiculaire	TR	7,5	kPa
Contrainte en compression	CS(10)	20	kPa
Stabilité dimensionnelle	DS (70, 90)	≤ 1	%



Bon à savoir

Téléchargez notre documentation spécifique pour tout savoir à propos de FKD-Max C2 : www.knauf.com/fr-FR



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
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

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
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

Les solutions Knauf Insulation : murs extérieurs sous enduit (ETICS)

FKD-URS C2



Face préenduite et gaufrée sur toute sa surface à enduire

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.

Lambda (λ) = 0,034 W/(m.K)

Application :



Les + produit :

- 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
- Très haute stabilité dimensionnelle
- Produit imputrescible
- Traitement spécifique pour milieu humide
- Dimensions adaptées pour l'isolation des contours de fenêtres

Labels et certifications



Performances

	Code	Niveau	Unité
Conductivité thermique	λ	0,035	W/(m.K)
Réaction au feu	Euroclasse	A1	—
Transmission de 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 à la traction perpendiculaire	TR	5	kPa
Stabilité dimensionnelle	DS (70,-)	≤ 1	%

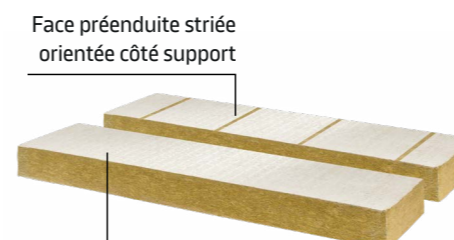
Conditionnements

Epaisseur (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	28,8	60	791359	A
30	0,85	400	1200	8	3,84	10	38,4	80	791357	A
20	0,55	400	1200	12	5,76	10	57,6	120	791356	A

Acermi : 18/016/1271 – DoP: R4238MPCPR

Les solutions Knauf Insulation : murs extérieurs sous enduit (ETICS)

SMARTWALL FIREGUARD



Face préenduite striée orientée côté support

Face préenduite et gaufrée sur toute sa surface à enduire

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

Lambda (λ) = 0,036 W/(m.K)

Application :



Les + produit :

- 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
- Très haute stabilité dimensionnelle
- Produit imputrescible
- Traitement spécifique pour milieu humide

Labels et certifications



Performances

	Code	Niveau	Unité
Conductivité thermique	λ	0,036	W/(m.K)
Réaction au feu	Euroclasse	A1	—
Transmission de vapeur d'eau	MU	1	—
Absorption d'eau à long terme	WL(P)	< 3	kg/m ² /28 j
Tolérance d'épaisseur	d	T5	—
Résistance à la traction perpendiculaire	TR	10	kPa
Contrainte en compression	CS(10)	20	kPa
Stabilité dimensionnelle	DS (70,90)	≤ 1	%

Conditionnements

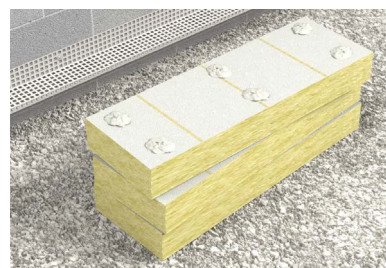
Epaisseur (mm)	Rd (m ² K/W)	Largeur (mm)	Longueur (mm)	Pièces par paquet	m ² par paquet	Paquets par palette	m ² par palette	Pièces par palette	Code KI	Dispo
300	8,3	200	1200	2	0,48	8	3,84	16	617981	S
280	7,75	200	1200	2	0,48	8	3,84	16	661117	S
260	7,20	200	1200	2	0,48	8	3,84	16	617985	S
240	6,65	200	1200	2	0,48	10	4,80	20	617986	A
220	6,10	200	1200	2	0,48	10	4,80	20	617988	A
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

Les solutions Knauf Insulation : murs extérieurs (ETICS)

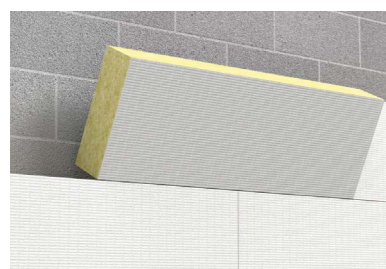
MISE EN OEUVRE DES PANNEAUX FKD-MAX C2

4 ÉTAPES ESSENTIELLES



1. Application du mortier de colle :

Le mortier colle est appliqué sur la **sous face striée** du produit (en contact avec le mur support). **Il sera mis en oeuvre conformément au Document Technique de référence du système utilisé** (Avis Technique, ATEx,...).



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 20 cm.

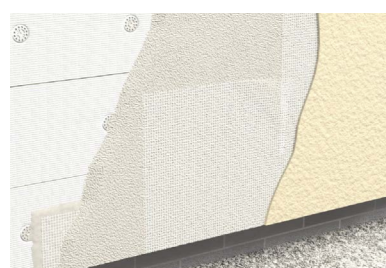


3. Fixation des panneaux :

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)

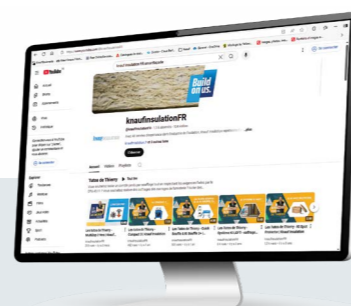
La tête des fixations doit **affleurer** l'isolant pour **optimiser l'esthétique finale** du système.



4. Mise en oeuvre de la finition :

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

Un **recouvrement de 10 cm** (horizontal et vertical) sera assuré **entre les lés d'armature**. L'armature devra être parfaitement **tendue** afin d'**éviter tout pli**.



Retrouvez nos vidéos de mise en oeuvre sur notre chaîne youtube

<https://www.youtube.com/@knaufinsulationFR>

Les solutions Knauf Insulation : murs extérieurs (ETICS)

MISE EN OEUVRE DES PANNEAUX FKD-MAX C2

LES POINTS DE DÉTAILS



1. Fixation du profil de départ

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**.

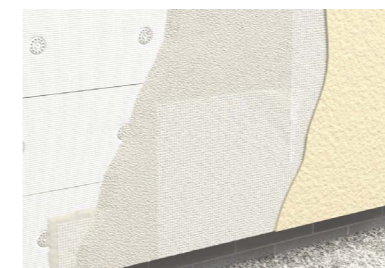


2. Traitement des angles

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**.



3. Jonction des 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).



4. 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.

INDUPAN 032

La gamme de Knauf Insulation dédiée à l'isolation des bardages métalliques double peau

Indupan 032, pour une isolation globale de l'enveloppe par Knauf Insulation

Adapté aux travaux neufs comme aux travaux de rénovation, Indupan 032 permet d'isoler thermiquement les parois verticales des bâtiments à structure métallique, limiter les déperditions thermiques et les dépenses énergétiques.

Couplée à l'offre d'isolation thermique des toitures en laine minérale de roche (SmartRoof), la gamme Indupan 032 se compose de panneaux en laine minérale de verre avec liant à base végétal ECOSE®Technology.



1. Plateau de bardage
2. Pare vapeur (cas des plateaux perforés)
3. Indupan 032
4. Ossature secondaire
5. Peau de finition



Indupan 032, l'isolation performante et durable des bardages métalliques



6 BONNES RAISONS d'opter pour la gamme Indupan 032



1. PERFORMANCES

Performances thermiques et acoustiques élevées :

Isolant certifié par l'ACERMI jusqu'à un Rd = 5,95 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 :

Indupan 032 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 :

L'isolation des bardages métallique en laine minérale de verre est une solution simple et rapide à mettre en oeuvre.



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 à base végétale :

Grâce à son liant à base végétale ECOSE®Technology, les isolants Indupan 032 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. NON HYDROPHILE

Indupan 032 est un matériau non hydrophile. Il n'absorbe ni eau ni humidité. Une fois mouillée, la laine minérale de verre séchera naturellement et recouvrera l'ensemble de ses caractéristiques thermiques et mécaniques.

Les solutions Knauf Insulation : bardages métalliques

INDUPAN 032



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.

Lambda (λ) = 0,032 W/(m.K)

Application :



Les + produit :

- 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)

Labels et certifications



Declare.

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	—
Stabilité dimensionnelle	AFr	10	—

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	B
170	5,35	505	1350	4	2,73	20	54,54	80	838001	B
170	5,35	405	1350	3	1,64	30	49,21	90	860028	B
150	4,70	505	1350	3	2,05	24	49,09	72	837999	B
150	4,70	455	1350	3	1,84	30	55,28	90	880230	B
150	4,70	405	1350	3	1,64	30	49,21	90	837997	B
130	4,10	505	1350	5	3,41	20	68,18	100	837995	B
130	4,10	455	1350	4	2,46	25	61,43	100	837993	B
130	4,10	405	1350	4	2,19	25	54,68	100	837988	B
110	3,45	455	1350	5	3,07	25	76,78	125	837985	B

Acermi : 12/016/756 - DoP : G42200PCPR et G423200PCPR

Les solutions Knauf Insulation : bardages métalliques

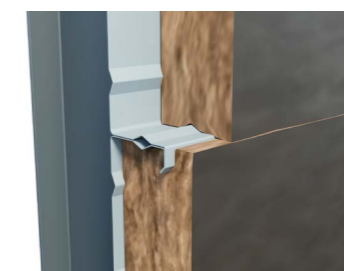
MISE EN OEUVRE DE LA SOLUTION INDUPAN 032

2 ÉTAPES ESSENTIELLES

1. Mise en oeuvre 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 oeuvre de la peau de finition

La peau de finition extérieure est fixée aux lèvres des plateaux grâce à la pose de vis spécifiques 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.

Une ossature secondaire, de type « Z » ou « Oméga » est rapportée de façon à supporter la peau de finition extérieure. Elle est fixée (après pré-perçage) sur chaque lèvre 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.



Cas d'un bardage horizontal



Cas d'un bardage vertical

Les solutions Knauf Insulation : bardages métalliques

MISE EN OEUVRE DE LA SOLUTION INDUPAN 032



Cas d'un bardage horizontal avec isolation en 2 lits

3. Cas particuliers

Cas d'un bardage horizontal avec isolation en 2 lits

Après mise en œuvre de l'ossature secondaire, et avant la mise en œuvre de la peau de finition, une seconde couche d'isolant sera mise en œuvre entre les montants d'ossature. Ce deuxième lit sera réalisé à l'aide de rouleaux de laine minérale de verre qui seront déroulés et fixés à raison de 2 fixations par m².



Cas d'un plateau perforé

Cas d'un plateau perforé

Dans le cas de plateaux perforés, un pare-vapeur acoustique sera déroulé dans les fonds de plateaux préalablement à la mise en œuvre de l'isolant.

Les solutions Knauf Insulation : bardages métalliques

MISE EN OEUVRE DE LA SOLUTION INDUPAN 032

LES POINTS DE DÉTAILS

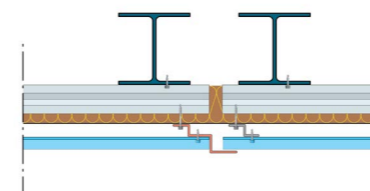


1. Pied de bardage vertical

Détail du pied de bardage vertical sans ossature secondaire.

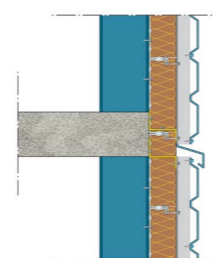


Détail du pied de bardage vertical avec ossature secondaire.



2. Joint de dilatation

Afin de permettre les mouvements de dilatation de la structure métallique, les plateaux et la peau de finition seront discontinus au droit des joints de dilatation. La continuité esthétique de la peau de finition sera assurée par l'ajout d'une pièce métallique. L'isolation thermique sera elle continue.



3. Zones sismiques

Dans le cas des zones sismiques, une interruption au droit de planchers intermédiaires peut être à considérer et sera réalisée comme indiqué.

SMARTFAÇADE B

La gamme de Knauf Insulation dédiée à l'isolation des murs en bardage rapporté

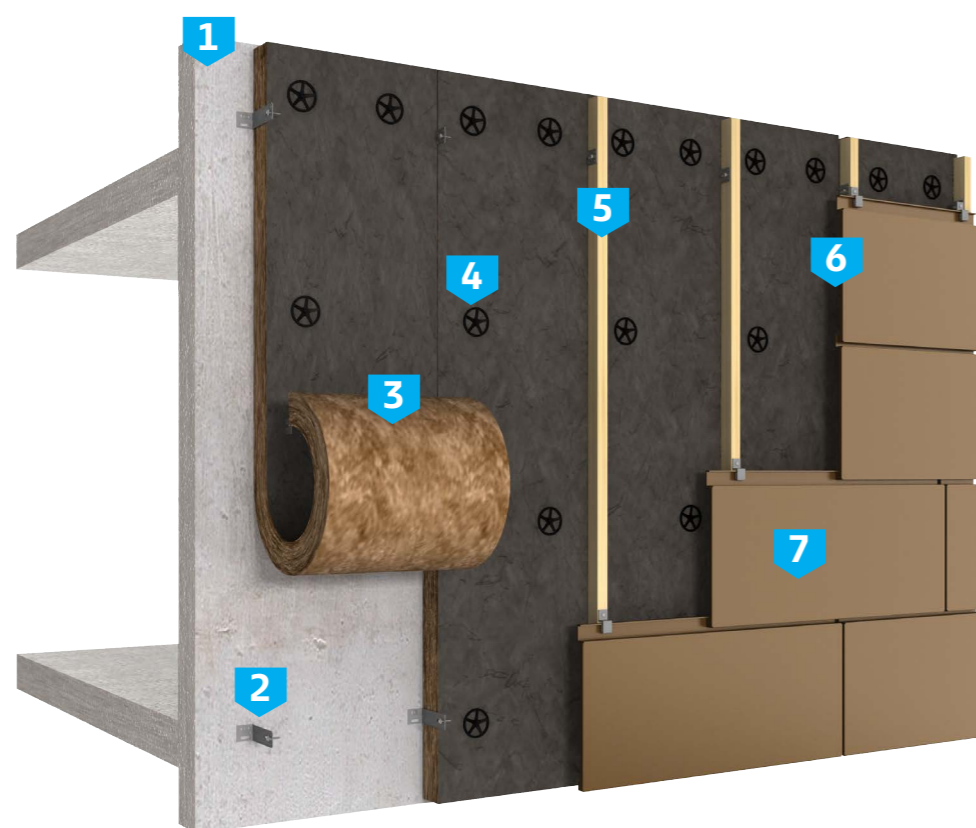
SmartFaçade B, un voile noir qui fait toute la différence

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.



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



SMARTFAÇADE B, l'isolation performante et durable des façades ventilées



6 BONNES RAISONS d'opter pour la gamme SmartFaçade B



1. PERFORMANCES

Performances thermiques et acoustiques élevées :

Isolant certifié par l'ACERMI jusqu'à un $Rd = 6,85 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ 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. GAIN DE TEMPS

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 à 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.knauf.com/fr-FR

Les solutions Knauf Insulation : bardages ventilés

SMARTFAÇADE 032 BR



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.

Lambda (λ) = 0,032 W/(m.K)

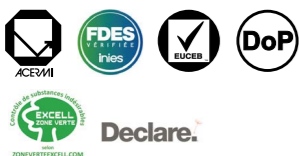
Application :



Les + produit :

- 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

Labels et certifications



Performances

	Code	Niveau	Unité
Conductivité thermique	λ	0,032	W/(m.K)
Réaction au feu	Euroclasse	A1	—
Transmission de 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	—

Conditionnements

Epaisseur (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	S
60	1,85	600	6600	2	7,92	24	190,08	48	716356	B

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

Les solutions Knauf Insulation : bardages ventilés

SMARTFAÇADE 032 BP



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.

Lambda (λ) = 0,032 W/(m.K)

Application :



Les + produit :

- 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

Labels et certifications



Performances

	Code	Niveau	Unité
Conductivité thermique	λ	0,032	W/(m.K)
Réaction au feu	Euroclasse	A1	—
Transmission de 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	—

Conditionnements

Epaisseur (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

Les solutions Knauf Insulation : bardages ventilés

SMARTFAÇADE 035 BR



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.

Lambda (λ) = 0,035 W/(m.K)

Application :



Les + produit :

- 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

Labels et certifications



Performances

	Code	Niveau	Unité
Conductivité thermique	λ	0,035	W/(m.K)
Réaction au feu	Euroclasse	A1	—
Transmission de 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	—

Conditionnements

Epaisseur (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	S
180	5,10	600	3500	2	4,20	24	100,80	48	656254	S
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	S
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

Les solutions Knauf Insulation : bardages ventilés

SMARTFAÇADE 035 BP



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.

Lambda (λ) = 0,035 W/(m.K)

Application :



Les + produit :

- 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

Labels et certifications



Performances

	Code	Niveau	Unité
Conductivité thermique	λ	0,032	W/(m.K)
Réaction au feu	Euroclasse	A1	—
Transmission de 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	—

Conditionnements

Epaisseur (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

Les solutions Knauf Insulation : bardages ventilés

MISE EN OEUVRE 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.

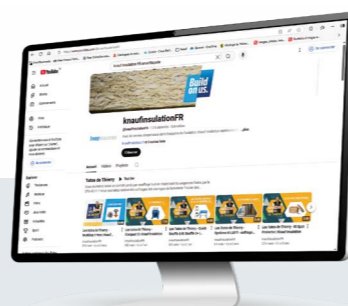
L'entraxe nécessaire est de 600 mm entre chaque montant pour des bâtiments dont la hauteur est inférieure à 40 m.

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.**



Retrouvez nos vidéos de mise en œuvre sur notre chaîne youtube

<https://www.youtube.com/@knaufinsulationFR>

Les solutions Knauf Insulation : bardages ventilés

MISE EN OEUVRE DES SOLUTIONS SMARTFAÇADE B

LES POINTS DE DÉTAILS



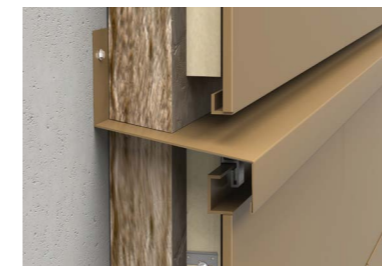
1. Soubassements

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.



2. 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 horizontal

3. Compartimentage

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.

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



Compartimentage vertical

Les solutions Knauf Insulation : bardages métalliques

TM 100



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

Lambda (λ) = 0,037 W/(m.K)

Application :



Les + produit :

- 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

Labels et certifications



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	—
Stabilité dimensionnelle	AFr	5	—

Conditionnements

Epaisseur (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	S
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	S
70	1,85	400	12000	3	14,40	18	259,20	54	2311578	S
60	1,60	450	14000	2	12,60	18	226,80	36	820477	S

Acermi : 10/016/640 – DoP: G4220PCPR et G42320PCPR

Les solutions Knauf Insulation : bardages métalliques

TM 415



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.

Lambda (λ) = 0,040 W/(m.K)

Application :



Les + produit

- Liant à base végétale **ECOSE®Technology**
- Voile de verre noir pour bardage à joints ouverts
- Performance thermique et acoustique
- Bonne résistance à l'arrachement
- Solution économique
- Rapidité de mise en œuvre
- Incombustible : Euroclasse A1

Labels et certifications



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	—

Conditionnements

Epaisseur (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	S
100	2,50	1200	10000	1	12,00	24	288,00	24	2403412	S
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	S
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

CHARTRE LOGISTIQUE > LAINE MINÉRALE DE ROCHE (ETICS)

Classification de nos produits selon les disponibilités A / S

A



PRODUIT EN STOCK



S



PRODUIT SUR FABRICATION : PAR COMMANDE DE 30 TONNES MINI.

- Pour toute commande mixant des délais A ou S, le délai de livraison sera en 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 2025). Ces délais indicatifs seront tenus pour toute commande reçue le jour-J avant midi.
- Ces délais de livraisons seront fournis ou confirmés par notre service client.
- Heures d'ouverture : lundi au jeudi de (8h-12h et 13h-18h) et le vendredi (8h-12h et 13h-17h).

Conditions de livraison

Type de camion	Equivalent m ³			Coût du service
	80	40	20	
Complet, 1/2 ou 1/4 	Panneaux 600x1200 mm			Franco
	22 palettes	11 palettes	6 palettes	
	Panneaux 400x1200 mm			
	22 palettes	11 palettes	6 palettes	
	Illange - épaisseurs de 120 à 200 mm			Franco
	66 palettes	33 palettes	18 palettes	
	St-Egidien - épaisseurs 20 à 300 mm			
< 1/4 de camion 	Equivalent m ³			Coût du service
	Equivalent palette			
	Panneaux 600x1200 mm			290 €
	< 6 palettes			
	Panneaux 400x1200 mm			
	< 18 palettes			

Au départ du site d'Illange

Livraison d'isolants en laine minérale de roche (panneaux)

Autres services de livraison

Autres services	Horaires livraison	Coût supplémentaire par camion
Camion hayon ou camion avec chariot embarqué	Sur demande	300 €
Petit camion avec hayon sur IDF ⁽¹⁾	Sur demande	150 €
Petit camion avec hayon sur autres départements	Sur demande	350 €
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%. Si pas de solution trouvée après 12h d'attente, le camion repart à l'usine au frais du client.	
Livraison heure fixe* par camion complet < 9h	-	Gratuit
Livraison à heure fixe* > 9h	-	140 €
Livraison sur plage horaire	8h à 11h et 14h à 16h	Gratuit

Au départ du site d'Illange - (*) Uniquement pour camion complet - (1) Départements 60 - 75 - 77 - 78 - 80 - 91 à 95

Modification et annulation de commande (jours ouvrés)

Modification commande = ajout produits / modification quantité	Coût supplémentaire par camion
Modification de commandes jour livraison - 3 (avant 15h)	150€
Modification de commandes jour livraison - 2 (avant 15h)	350 €
Modification de commandes jour livraison - 1 (avant 15h)	1600 €
Modification de commandes jour livraison - 0 (avant 15h)	1800 €

Annulation et/ou report de commande	Coût supplémentaire par camion
Annulation de commandes jour livraison - 4 (avant 15h)	Gratuit
Annulation de commandes jour livraison - 3 (avant 15h)	150€
Annulation de commandes jour livraison - 2 (avant 15h)	350 €
Annulation de commandes jour livraison - 1 (avant 15h)	1600 €
Annulation de commandes jour livraison - 0 (avant 15h)	1800 €
Annulation produit S	Valeur montant marchandise commandées + coût transport si déjà affrété

Modification adresse		Coût supplémentaire par camion
Si camion pas affrété		Gratuit
Si camion affrété	Modification adresse < 25 km pour un même département. Livraison < 900 m d'altitude	Gratuit
	Modification adresse < 25 km pour un autre département. Livraison > 900 m d'altitude	Sur consultation
	Modification adresse > 25 km.	Sur consultation

Scannez ce QR code pour retrouver nos conditions générales de vente 2025.



CHARTRE LOGISTIQUE > LAINE MINÉRALE DE ROCHE (TOITURES-TERRASSES)

Classification de nos produits selon les disponibilités A / S

A



PRODUIT EN STOCK



S



**PRODUIT SUR FABRICATION :
PAR COMMANDE
DE 30 TONNES MINI.**

- Pour toute commande mixant des délais A ou S, le délai de livraison sera en 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 2025). Ces délais indicatifs seront tenus pour toute commande reçue le jour-J avant midi.
- Ces délais de livraisons seront fournis ou confirmés par notre service client.
- Heures d'ouverture : lundi au jeudi de (8h-12h et 13h-18h) et le vendredi (8h-12h et 13h-17h).

Conditions de livraison

Type de camion	Equivalent m ³			Coût du service
	80	40	20	
Complet, 1/2 ou 1/4 	Equivalent palette			Franco
	Panneaux 1000x1200 mm			
	26 palettes	13 palettes	6 palettes	
	Panneaux 1200x 2400 mm			
	22 palettes	11 palettes	6 palettes	
Type de camion	Equivalent m ³			Coût du service
	< 20			
< 1/4 de camion 	Equivalent palette			290 €
	Panneaux 1000x1200 mm			
	< 6 palettes			
	Panneaux 1200x 2400 mm			
	< 6 palettes			

Au départ du site d'Illange

Livraison d'isolants en laine minérale de roche (panneaux)

Autres services de livraison

Autres services	Horaires livraison	Coût supplémentaire par camion
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%. Si pas de solution trouvée après 12h d'attente, le camion repart à l'usine au frais du client.	
Livraison heure fixe* par camion complet < 9h	-	Gratuit
Livraison à heure fixe* > 9h	-	140 €
Livraison sur plage horaire	8h à 11h et 14h à 16h	Gratuit

Au départ du site d'Illange - (*) Uniquement pour camion complet - (1) Départements 60 - 75 - 77 - 78 - 80 - 91 à 95

Modification et annulation de commande (jours ouvrés)

Modification commande = ajout produits / modification quantité	Coût supplémentaire par camion
Modification de commandes jour livraison - 3 (avant 15h)	150€
Modification de commandes jour livraison - 2 (avant 15h)	350 €
Modification de commandes jour livraison - 1 (avant 15h)	1600 €
Modification de commandes jour livraison - 0 (avant 15h)	1800 €

Annulation et/ou report de commande	Coût supplémentaire par camion
Annulation de commandes jour livraison - 4 (avant 15h)	Gratuit
Annulation de commandes jour livraison - 3 (avant 15h)	150€
Annulation de commandes jour livraison - 2 (avant 15h)	350 €
Annulation de commandes jour livraison - 1 (avant 15h)	1600 €
Annulation de commandes jour livraison - 0 (avant 15h)	1800 €
Annulation produit S	Valeur montant marchandise commandées + coût transport si déjà affrété

Modification adresse		Coût supplémentaire par camion
Si camion pas affrété		Gratuit
Si camion affrété	Modification adresse < 25 km pour un même département. Livraison < 900 m d'altitude	Gratuit
	Modification adresse < 25 km pour un autre département. Livraison > 900 m d'altitude	Sur consultation
	Modification adresse > 25 km.	Sur consultation

Scannez ce QR code pour retrouver nos conditions générales de vente 2025.






CHARTRE LOGISTIQUE > LAINE MINÉRALE DE VERRE

Classification de nos produits selon les disponibilités A / B / S

DÉLAIS STANDARDS DE LIVRAISON

 <p>A</p>	 <p>PRODUIT EN STOCK</p>	<p>6 JOURS OUVRÉS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pour toute commande mixant des délais A,B ou S, le délai de livraison sera en 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 2025). Ces délais indicatifs seront tenus pour toute commande reçue le jour-J avant midi. ■ Ces délais de livraisons seront fournis ou confirmés par notre service client. ■ Heures d'ouverture : lundi au jeudi de (8h-12h et 13h-18h) et le vendredi (8h-12h et 13h-17h).
 <p>B</p>	 <p>PRODUIT EN STOCK RÉDUIT</p>	<p>8 JOURS OUVRÉS</p>	
 <p>S</p>	 <p>PRODUIT SUR FABRICATION : PAR CAMION COMPLET</p>	<p>20 JOURS OUVRÉS</p>	

Conditions de livraison

Type de camion	Equivalent palette	Commande	Distances	Coût du service
 <p>Camion complet</p>	20 pal. (panneaux/rouleaux)	1 commande 1 point de livraison	–	Franco
	20 pal. (pan/roul)	3 commandes 3 points de livraison sur dépôt uniquement	150 km entre 1 ^{er} et 3 ^e point pour une même enseigne	Franco
 <p>Demi camion</p>	10 pal. (pan/roul)	2 commandes 2 points de livraison	–	Franco
 <p>1/4 de camion</p>	3 à 9 pal. (pan/roul)	1 commande 1 point de livraison	–	85 €

Livraison d'isolants en laine minérale de verre (panneaux / rouleaux)

Autres services de livraison

Autres services	Horaires livraison	Coût supplémentaire par camion
Camion hayon ou camion avec chariot embarqué	Heures d'ouverture	300 €
Camion remorque avec petit porteur	Heures d'ouverture	50 €
Petit camion avec hayon en IDF ⁽¹⁾	Heures d'ouverture	150 €
Petit camion avec hayon sur autres départements	Heures d'ouverture	350 €
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%. Si pas de solution trouvée après 12h d'attente, le camion repart à l'usine au frais du client.	
Livraison heure fixe* par camion complet < 9h	–	Gratuit
Livraison à heure fixe* > 9h	–	140 €
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 et annulation de commande (jours ouvrés)

Modification commande = ajout produits / modification quantité	Coût supplémentaire par camion
Modification de commandes jour livraison - 3 (avant 15h)	150€
Modification de commandes jour livraison - 2 (avant 15h)	350 €
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 - 4 (avant 15h)	Gratuit
Annulation de commandes jour livraison - 3 (avant 15h)	150€
Annulation de commandes jour livraison - 2 (avant 15h)	350 €
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

Modification adresse		Coût supplémentaire par camion
Si camion pas affrété		Gratuit
Si camion affrété	Modification adresse < 25 km pour un même département. Livraison < 900 m d'altitude	Gratuit
	Modification adresse < 25 km pour un autre département. Livraison > 900 m d'altitude	Sur consultation
	Modification adresse > 25 km.	Sur consultation

Scannez ce QR code pour retrouver nos conditions générales de vente 2025.



UN PARTENAIRE PROCHE DE VOUS

Contactez-nous au :
0800 94 14 40

Un numéro vert unique pour joindre vos services clients



Du lundi au jeudi
(de 8h00 à 12h30 et de
13h30 à 17h30) et le
vendredi (de 8h00 à 12h30
et de 13h30 à 17h00)



Service gratuit et
sans surcoût



Gagnez en efficacité, commandez par e-mail :

Laine de roche (étanchéité) : commande.ldr@knaufinsulation.com

Laine de roche (ETICS) : commande.etics@knaufinsulation.com



Service après-vente :

Pour toute demande SAV, contactez-nous par e-mail : SAV.france@knaufinsulation.com

Rendez-vous sur www.knauf.com/fr-FR
ou scannez le QR code



Nos actualités sur
les réseaux sociaux



Knauf Insulation France S.A.S.

155 rue Anatole France
92300 Levallois-Perret

2026 - tous droits réservés -
photos non contractuelles -
Nanterre B 341 033 728 -
Knauf Insulation SAS