

Document Technique d'Application

3+5/12-731*01 Add

Additif au Document Technique d'Application 3/12-731

Support de couverture

*Panneaux bois à usage
structurel*

Panneaux KLH

Objet de l'Agrément Technique Européen	ETA-06/0138
---	--------------------

Titulaire : Société KLH – MASSIVHOLZ GmbH
A-8842 Katsch a.d. MUR

Tél. : 43 (0) 35 88/88 35 00
Fax : 43 (0) 35 88/88 35 20
E-mail : office@klh.at
Internet : www.klh.a

Usine : Société KLH – MASSIVHOLZ GmbH
A-8842 Katsch a.d. MUR

Distributeur : Société Lignatec
18, La planchette
FR-8850 Entre deux eaux
Tél. : 03 29 56 27 27
Fax : 03 29 56 27 28
E-mail : contact@lignatec.fr
Internet : www.klh.at

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 5

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 3 juin 2014



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Les Groupes Spécialisés n° 5 « Toitures, couverture, étanchéité » et n° 3 « Structures, planchers et autres composants structuraux » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques ont examiné, le 8 octobre 2012 et le 16 octobre 2012, la demande relative au procédé Panneaux KLH en support de couverture de la Société LIGNATEC titulaire de l'Agrément Technique Européen ETA-06/0138. Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé par les Groupes Spécialisés n° 5 « Toitures, couverture, étanchéité » et n° 3 « Structures, planchers et autres composants structuraux » sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France Européenne. Il constitue le modificatif n° 1 à l'Avis Technique n° 3/12-731.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte du procédé

Les panneaux structuraux KLH sont des panneaux, constitués de planches en bois massif, empilées en couches croisées à 90° et collées entre elles sur toute leur surface (voir DTA N°3/12-731 pour la description détaillée des différents éléments).

1.2 Mise sur le marché

Les panneaux structuraux KLH faisant l'objet de l'Agrément Technique Européen ETA-06/0138 selon le CUAP n°03.04/06 « Solidwood slab element to be used as a structural element in buildings » sont soumis pour leur mise sur le marché aux dispositions des Arrêtés et Avis du 29 octobre 2007.

1.3 Identification des constituants

Les panneaux, ainsi que leur bon de livraison, font l'objet d'un marquage à l'encre indiquant :

- Le logo KLH
- Le numéro de fabrication
- Les dimensions et la masse
- Une référence permettant un montage rapide
- Le type de panneaux
- Le lieu de fabrication

Les produits sont assortis du marquage CE accompagné des informations prévues par l'Agrément Technique Européen ETA-10/xxxx.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Les panneaux structuraux KLH sont destinés à être utilisés comme supports de couverture plane ventilée, ou couverture chaude définie au §3.3 du dossier technique, de locaux à faible et moyenne hygrométrie en :

- bâtiments d'habitation
- bâtiments régis par le code du travail
- établissements recevant du public

Ce système peut être employé en climat de plaine et en climat de montagne (altitude > 900 m).

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Stabilité

Elle peut être considérée comme normalement assurée dans les conditions d'emploi préconisées par le Dossier Technique et complétées par le Cahier des Prescriptions Techniques.

Sécurité au feu

- *Vis-à-vis du feu provenant de l'extérieur*

Selon l'arrêté du 14 février 2003 relatif à la performance des toitures et couvertures de toitures exposées à un incendie extérieur, les couvertures relèvent d'un classement de réaction au feu A1 dans le cas des tuiles, des ardoises naturelles, des ardoises et des plaques en fibres-ciment et des couvertures en feuilles et longues feuilles métalliques. Elles relèvent du classement propre à chaque produit dans le cas des bardeaux bitumés.

- *Vis-à-vis du feu provenant de l'intérieur*

La sécurité en cas d'incendie provenant de l'intérieur doit être examinée au cas par cas en fonction de la destination des locaux.

Les panneaux KLH ont fait l'objet d'une décision du CECMI (Comité d'Etude et de Classification des Matériaux et éléments de construction

par rapport au danger d'Incendie), le 15/09/2009, qui permet de considérer que ces éléments respectent les dispositions en matière de protection des isolants non A2 vis à vis d'un feu intérieur pour les bâtiments d'habitation, les locaux régis par le Code du Travail et les Etablissements Recevant du Public (article AM 8 Arrêté du 6 octobre 2004).

Lorsque le panneau est visible en sous-face, il fait office de plafond.

Sécurité en cas de séisme

Selon la nouvelle réglementation définie par :

- Le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique,
- Le décret n° 2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français,
- L'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »,

Le procédé KLH peut être mis en œuvre en respectant les prescriptions du dossier technique sur des bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV, situés en zone de sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3 (moyen) et 4 (fort), sur des sols de classes A, B, C, D et E.

Pour les couvertures plaques support de tuiles, tuiles métalliques et plaques bitumineuse, la limitation d'utilisation en zone sismique est donnée dans le DTA du procédé de couverture.

Pour les couvertures traditionnelles (petits éléments de couverture, plaques profilées en fibres-ciment, tôles métalliques nervurées, feuilles et longues feuilles métalliques et bardeaux bitumés), la limitation d'utilisation en zone sismique devra être déterminée selon les référentiels techniques appropriés.

Isolation thermique

Afin de vérifier le respect des réglementations thermiques en vigueur, pour les bâtiments neufs et existants selon le cas, les bâtiments équipés de ce procédé doivent faire l'objet d'études énergétiques. Ces études doivent tenir compte des caractéristiques des produits mis en œuvre.

Pour les constructions neuves qui entrent dans le champ d'application de la Réglementation Thermique 2005, la toiture devra satisfaire aux exigences des Règles d'application Th-Bât (Th-U 1/5) § 3.2.1 « parois », qui précise que le coefficient de transmission thermique U_p maximal admissible prévu dans le cas des rampants de combles aménagés est de 0,28 W/(m².K).

Le panneau seul ne permet pas de répondre aux exigences de la réglementation thermique.

Pour les constructions qui entrent dans le champ d'application de la Réglementation Thermique 2012, la vérification sur l'utilisation du procédé KLH devra satisfaire aux besoins bioclimatiques du bâtiment visé et devra être vérifiée au cas par cas. Il n'y a pas d'exigences minimales sur les parois donnant sur l'extérieur de l'ouvrage.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre ou de l'entretien

La mise en œuvre de cette toiture impose les dispositions relatives à la sécurité des personnes contre les chutes de hauteur.

Complexité de couverture

Sous réserve du respect des dispositions de mise en œuvre prévues par le Dossier Technique et du recours éventuel à l'assistance technique du fabricant, la réalisation de couvertures de forme complexe (rives biaisées, noues, arêtiers) peut être considérée favorablement.

Finitions en plafond

L'aspect régulier du plafond est tributaire du nivellement des appuis supports et du soin apporté à la pose des panneaux. La finition intérieure ne doit pas être isolée.

2.22 Durabilité - Entretien

Durabilité

La durabilité du procédé de panneaux KLH est assurée si, comme prévu, ces éléments sont réservés à la couverture de locaux à faible ou moyenne hygrométrie et si ces supports sont protégés de l'humidification lors de la pose (cf. Cahier des Prescriptions Techniques).

Dans les conditions de pose prévues par le Dossier Technique, et complétées par le Cahier des Prescriptions Techniques, la durabilité des couvertures associées est comparable à celle des mêmes couvertures posées sur support traditionnel.

Entretien

Les dispositions des DTU de couvertures ou des Avis Techniques particuliers s'appliquent aux couvertures associées à ce procédé.

2.23 Fabrication

La société KLH possède une expérience de plusieurs dizaines d'années dans le domaine de la fabrication des panneaux massifs contrecollés.

2.24 Contrôles

Se référer au DTA N°3/12-731.

2.25 Mise en œuvre

La mise en œuvre de ce support relève de la compétence d'entreprises qualifiées, notamment des entreprises de charpente qualifiée. Elle ne présente pas de difficulté particulière. Elle nécessite le recours à des moyens de levage appropriés. La commande à dimensions, après étude de calepinage, peut faciliter la pose.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

Mise hors d'eau

La mise hors d'eau des panneaux devra être immédiate.

Dans les conditions normales du chantier, la couverture sera exécutée à l'avancement. Si tel n'est pas le cas, un bâchage efficace devra être assuré par l'entreprise ayant posé ces supports.

Ventilation des couvertures en toiture froide

Les panneaux KLH revêtus de couvertures en feuilles et longues feuilles métalliques, et en bardeaux bitumés, posés sur supports continus ventilés en sous face, nécessitent un contre-litonnage supplémentaire sur chantier afin de respecter les espaces de ventilation prévus par les DTU relatifs à ces couvertures.

Butée en bas de pente pour retenir l'isolant

Pour les pentes de couverture supérieures à 100%, il convient de réaliser un dispositif de butée en bas de pente. Le recours à l'assistance technique du titulaire peut être requis à cet égard.

Condition de conception et de calcul

- La conception et le calcul des panneaux KLH utilisés en support de couverture doit être vérifié suivant les prescriptions du DTA N°3/12-731.
- Le dimensionnement doit être réalisé en classe de service 2 pour les bâtiments ouverts.
- Le maître d'œuvre doit définir les cas de charges à prendre en compte en couverture : Les principes de couvertures peuvent conduire à des cas de charges particuliers linéaires et/ou ponctuels pouvant impacter le dimensionnement.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé panneaux KLH dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1) et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques, est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 octobre 2018.

Pour le Groupe Spécialisé n° 3
Le Président
Roseline LARQUETOUX

Pour le Groupe Spécialisé n° 5
Le Président
François MICHEL

3. Remarques complémentaires du groupe spécialisé

Les panneaux KLH ne remplissent pas la fonction d'écran de sous-toiture dont la présence ou non est stipulée dans les Avis Techniques, Documents Techniques d'Application ou DTU couvertures associées aux panneaux.

La longueur projetée du rampant de couverture doit rester inférieure à la longueur projetée admise dans les DTU de la série 40.

Les intégrations électriques et la fixation d'objet n'ont pas fait l'objet d'une évaluation dans le cadre du présent avis technique.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°3
Anca CRONOPOL

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°5
Stéphane GILLIOT

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Principe

Les panneaux structuraux KLH sont des panneaux de grandes dimensions constitués de planches en bois massif, empilées en couches croisées à 90° et collées entre elles sur toute leur surface.

Les panneaux structuraux KLH sont destinés à l'emploi comme éléments porteur de couverture, avec ou sans isolation.

1.2 Destination

Les panneaux structuraux KLH sont destinés à l'emploi comme éléments porteur de couverture, en France métropolitaine, y compris en zones sismiques, en construction neuve ou en rénovation, dans les bâtiments suivants :

- Bâtiments d'habitation : maisons individuelles ou bâtiments collectifs
- Bâtiments relevant du code du travail (locaux industriels et commerciaux)
- Etablissements recevant du public (ERP)
- Bâtiments correspondant aux classes de service 1 et 2 au sens de l'EUROCODE 5 (faible et moyenne hygrométrie) pour altitudes inférieures à 900 m
- Bâtiments correspondant aux classes de service 1 et 2 au sens de l'EUROCODE 5 (faible et moyenne hygrométrie) pour climat de montagne d'altitude > 900 m

Les panneaux KLH sont mis en œuvre sur des porteurs en béton ou maçonnés, métalliques ou en bois suivant préconisations du DTA 3/12-731.

1.3 Types de toitures

Les éléments KLH peuvent être associés :

- aux différents types de couvertures discontinues sur liteaux ou chevrons fixés directement aux panneaux KLH ou sur complexe isolant (suivant procédé « SARKING »):
 - ardoises naturelles (DTU 40.11)
 - ardoises en fibres-ciment (DTU 40.13)
 - tuiles de terre cuite à emboîtement et à glissement (DTU 40.21)
 - tuiles de terre cuite à emboîtement à pureau plat (DTU 40.211)
 - tuiles canal de terre cuite (DTU 40.22)
 - tuiles plates de terre cuite (DTU 40.23)
 - tuiles en béton à glissement et à emboîtement longitudinal (DTU 40.24)
 - tuiles planes en béton à glissement et à emboîtement longitudinal, (DTU 40.241)
 - tuiles plates en béton (DTU 40.25)
- aux différents types de couvertures discontinues ou continues sur voligeage jointif ou sur panneaux supports conformes aux DTU en vigueur :
 - bardeaux bitumés, (DTU 40.14)
 - tuiles canal de terre cuite, (DTU 40.22)
 - grands éléments en feuilles et longues feuilles de zinc, d'acier inoxydable étamé, de cuivre ou de plomb (DTU 40.4*)
 - tôles d'acier nervurées (DTU 40.35)
 - tôles d'aluminium nervurées (DTU 40.36)
- Aux couvertures sur lambourdes ou pannes :
 - plaques profilées en fibres-ciment (DTU 40.37)
- Couvertures discontinues sous Document Technique d'Application
 - tuiles métalliques.

1.4 Disposition vis-à-vis du feu

Sur avis du CECMI, le panneau KLH peut être utilisé en tant qu'écran de protection pour tous les isolants, même ceux moins bien classés que A2 s2 d0, en bâtiments d'habitation et en ERP suivant PV de la réunion du 2 juin 2009 approuvé le 15/09/2009.

Afin d'assurer la continuité de l'écran au droit des joints de panneaux, ceux-ci seront réalisés de la manière suivante:

- Sur un élément de structure
- Avec un assemblage à mi-bois
- Avec un assemblage par fausse languette dans feuillures (l'épaisseur de la fausse languette d'assemblage en bois sera au minimum de 22 mm).
- Avec mise en œuvre d'un joint en matière incombustible entre les panneaux du type mousse expansive retardant la propagation du feu (PROMATOAM), mastic intumescent (GUTA stop feu), ou bourrelet en fibre minérale suivant l'épaisseur du joint.

Si aucune de ces mises en œuvre ne pouvaient être réalisées, les isolants non classés A2 devront être remplacés par un isolant au moins classé A2 sur une largeur minimum 30 cm de part et d'autre du joint.

2. Dimensionnement

2.1 Dimensionnement des panneaux

Le dimensionnement des panneaux KLH support de couverture, pouvant assurer le contreventement sera réalisé suivant les prescriptions définies dans le DTA 3/12-731. Pour les bâtiments ouverts décrits au § 3.3, le dimensionnement sera réalisé en classe de service 2.

Les panneaux KLH constituent un ouvrage continu plan, fixé sur une structure porteuse discontinu, en bois, métal ou béton.

2.2 Dimensionnement des couvertures

Les fixations des couvertures sont dimensionnées (arrachement et cisaillement) conformément au DTU et Avis Techniques des procédés en considérant le panneau KLH comme un support en bois massif de même épaisseur.

3. Principe

3.1 Procédé « Sarking »

Dans le procédé « Sarking » les éléments supports de la couverture (contre lattes, liteaux, etc..) sont fixés directement dans le panneau KLH au travers de l'isolant.

On se référera impérativement aux Avis techniques des procédés pour la mise en œuvre suivant la méthode sarking.

La constitution de la toiture est la suivante, de bas en haut :

- Parement plafond rapporté ou non en sous face du panneau
- Panneau KLH
- pare vapeur
- Isolant
- lame d'air ventilée sur l'extérieur
- Couverture et éléments porteurs associés

En climat de montagne, la conception doit se faire avec la mise en œuvre d'une double toiture ventilée et une étanchéité complémentaire tel que préconisée dans le « Guide des couvertures en climat de montagne, de juin 2011 ».

3.2 Isolation entre chevrons ou entre pannes et chevrons

Tous les types d'isolant peuvent être utilisés entre le panneau KLH support et le complexe de couverture. Selon les performances exigées par le marché, l'isolant sera posé, selon son épaisseur en 1 ou 2 couches. Il convient de se reporter aux Avis techniques éventuels des produits pour en déterminer les modalités (Voir figures 5c et 5d).

Isolant monocouche

L'isolant est posé en une couche répartie entre les chevrons disposés parallèlement à la pente.

En partie basse les panneaux isolants seront bloqués par une entre-toise.

Isolant bicouche

L'isolant est posé en deux couches croisées, l'une posée perpendiculairement à la pente entre les pannes, et la suivante parallèlement à la pente entre les chevrons.

Une structure rapportée sur les chevrons permet de recevoir la couverture (lattage et/ou contre-lattage, voligeage) permettant de créer les conditions de ventilation nécessaires.

3.3 Couverture posées directement sur le panneau sans isolation

Ce type de mise en œuvre est exclusivement réservé aux toitures froides où les conditions climatiques en sous face de panneaux sont comparables aux conditions climatiques extérieures (bâtiments ouverts - exemple : tribunes ou hangars ouverts non chauffés, etc.).

Une telle conception n'est envisageable qu'avec le procédé de couverture « DELTA VM ZINC » de la société UMICORE bénéficiant de l'avis technique N°5/11-2180. On s'y référera particulièrement afin de prendre connaissance :

- des restrictions aux domaines d'emploi revendiqué dans le présent dossier (climat de montagne, etc.) ;
- des limites de mise en œuvre, telles les pentes de toiture,
- les éléments et matériaux adaptés à la réalisation de la couverture (systèmes de fixation, écran d'interposition, etc.)

4. Couvertures en climat de plaine

4.1 Couverture en ardoises

La conception et la pose de la couverture sont à réaliser conformément aux prescriptions des DTU 40.11 ou DTU 40.13. La pose directe des ardoises sur les panneaux n'est pas admise. Dans ce cadre la toiture est conçue tel que décrit au §3.1 du présent dossier avec fixation du liteauage / chanlottage avec conception et mise en œuvre sur volige.

4.2 Couverture en bardeaux bituminés

La conception et la pose de la couverture sont à réaliser conformément aux prescriptions du DTU 40.14. Les bardeaux bituminés ne seront jamais mis en œuvre directement sur les panneaux KLH comme supports direct de couverture.

Ces toitures doivent être envisagées avec la mise en œuvre d'une structure intermédiaire support direct de couverture (volige, ou panneaux à base de bois) suivant §3.2.2 du DTU 40.14

4.3 Couverture en tuiles

La conception et la pose de la couverture sont à réaliser conformément aux prescriptions des DTU de la série 40.2.

Pour la pose des tuiles sur les panneaux KLH, en l'absence d'isolant, on utilise des liteaux. Les dimensions des contre-liteaux sont choisies de façon à ce qu'il subsiste un espace minimal de 2 cm entre la tuile et le panneau support.

4.4 Couvertures en plaques nervurées

La conception et la pose de la couverture sont à réaliser conformément aux prescriptions des DTU de la série 40.3*. Les conditions de ventilation à respecter sont définies dans les DTU 40.3* (voir figure 10).

4.5 Couverture en feuilles et bandes métalliques

4.5.1 Sur voligeage et ventilation en sous face

La pose des éléments métalliques n'est pas autorisée en contact direct avec les panneaux KLH.

La mise en œuvre s'effectuera avec un liteauage et un platelage ventilé continu conformément aux DTUs de la série 40.4 afin de supporter la couverture en bandes métalliques.

La conception et la pose de la couverture sont à réaliser conformément aux prescriptions des DTU de la série 40.4.

4.5.2 DELTA VM ZINC pour bâtiments ouverts

La mise en œuvre de ce procédé sur les couvertures décrites au § 3.3, sera faite conformément aux dispositions du DTU 40.41 et du DTA 5/11-2180 DELTA VM ZINC (Voir figures 9a & 9b).

4.6 Couverture en tuiles métalliques

Il peut être envisagé de réaliser des couvertures avec tuiles métalliques. On se référera aux DTA de ces produits pour en connaître les limitations et préconisations de mise en œuvre.

On limitera leur utilisation à la réalisation de toiture froide, incluant donc la création d'une lame d'air ventilé en sous face du support de couverture rapporté sur les panneaux KLH, notamment le recours systématique à un écran de sous toiture.

4.7 Couverture en fibre-ciment

La mise en œuvre des couvertures en plaques profilées de fibres ciment sera faite conformément aux dispositions du DTU 40.37.

Pour les plaques de fibres ciment support de tuiles se reporter aux DTA correspondant.

5. Mise en œuvre

Le charpentier a en charge la mise en œuvre des panneaux KLH, de ses fixations, des pannes et chevrons. Le couvreur met en œuvre uniquement l'ouvrage de couverture et éventuellement l'isolation.

5.1 Configurations de pose (cf. fig.2)

Les panneaux positionnés parallèlement ou perpendiculairement à l'égout seront mis en œuvre suivant leurs dimensions nominales (Longueur jusqu'à 16,50 m et largeur de 2,40 à 2,95m). Ils reposeront sur 2, 3 ou plus de 3 appuis, avec possibilités de porte à faux (cf. figure 2).

D'une manière générale, les supports seront disposés perpendiculairement aux plis extérieurs des panneaux ; les joints cantilevers peuvent être envisagés lorsque la longueur de l'élément de toiture est supérieure à la longueur maximale du panneau.

5.2 Assemblages des panneaux (cf. fig.1)

Les assemblages entre panneaux d'un même plan sont effectués soit par feuillure à mi bois dans l'épaisseur du panneau, soit par feuillure sur l'une des faces avec interposition d'une bande de liaison en panneau contreplaqué ou 3 plis. Ces dispositions sont complétées par la mise en œuvre de vis à bois électro zinguées de diamètre 6 à 8 mm dont l'espacement est déterminé par le calcul.

Les panneaux seront juxtaposés sans jeu, les languettes de liaison présenteront un jeu de 5 mm par rapport aux feuillures ou rainures exécutées dans les panneaux.

L'assemblage pourra également être réalisé par des vis à double filetage posées à 45°.

Le désaffleure entre panneaux est au maximum de 2 mm.

5.3 Accessoires complémentaires

Les joints longitudinaux et transversaux sont généralement réalisés par la mise en œuvre d'un joint mousse de type « Compriband » entre les panneaux, ou par une bande adhésive disposée coté extérieur des panneaux.

5.4 Fixations des panneaux

La liaison entre les panneaux support de couverture et les structures les supportant est assurée par des vis à bois électro zinguées de diamètre 8 à 10 mm dont l'espacement est déterminé par le calcul (ou boulons de diamètre équivalent dans le cas de structure porteuse métallique).

5.5 Organes de fixation sur panneaux KLH

5.5.1 Procédé « Sarking »

L'isolant est posé de manière continue sur les panneaux (hors recouvrement en ERP). On se référera alors impérativement aux Avis techniques des produits validé pour la mise œuvre suivant la méthode SARKING.

5.5.2 Pannes et chevrons

La fixation des pannes, lambourdes et chevrons entre-eux et sur les panneaux KLH sera assurée par des vis auto perceuses de diamètre minimum 6 mm, ayant une longueur telle que la profondeur d'ancrage soit d'au moins 50 mm.

5.5.3 Couverture ventilée posée directement

Les organes de fixations retenus pour liaisonner les différents types de couverture posées directement sur les panneaux sans interposition d'isolant seront ceux prescrits et définis dans les DTU et DTA correspondant à chacun des types de couverture définies au §4.

5.6 Pare-vapeur

- Lorsqu'un écran de sous toiture de type Sd1 selon cahier 3651-P1-V2 est requis, un pare vapeur présentant un $Sd \geq 18m$ doit être mis en œuvre coté intérieur (entre le KLH et l'isolant voir figure 4 et 5),
- Lors de la mise en œuvre d'une isolation conformément au cahier du CSTB 3560-V2, un pare vapeur doit être systématiquement mis en œuvre,
- Lors de la mise en œuvre d'un procédé de type SARKING, se référer à l'Avis Technique du Sarking.

5.7 Traitement des points singuliers

5.71 Egouts

Afin de limiter la hauteur des planches d'égout, les avancées de toiture en bas de pente seront réalisées par le prolongement des chevrons dans le système de couverture avec isolation entre chevrons, ou par la mise en œuvre de chevrons d'about dans le procédé « Sarking » (cf. Figure 4 et 5).

Une entretoise de fermeture assurera le maintien de l'isolant en empêchant son glissement, sans interrompre l'écran de sous toiture éventuel.

L'accrochage de la gouttière se fera traditionnellement par crochets cloués sur la planche de rive ou sur les chevrons.

5.72 Rives latérales

Les avancées de toiture en rives latérales seront assurées par le dépassement des pannes ou abouts sur lesquels reposeront une ou plusieurs rangées de chevrons (cf. Figure 6).

Les isolants de toiture seront arrêtés et maintenus, suivant les cas, par un chevron, une entretoise de fermeture disposées entre pannes ou par l'isolant de façade qui pourra être maintenu par une structure secondaire.

5.73 Faîtages

Suivant le sens de pose des panneaux KLH, ceux-ci peuvent être ou non supportés par un appui continu au faîtage.

L'assemblage des panneaux entre-eux sera réalisé par vissage.

Le faîtage sera traité en pose scellée ou avec closoirs, en prenant soin de préserver une ventilation de sous face.

5.74 Noues et arêtiers

Suivant le sens de pose des panneaux KLH, ceux-ci peuvent être ou non supportés par un appui continu (arêtier).

L'assemblage des panneaux entre-eux sera réalisé par vissage.

Une volige de fond de noue sera clouée sur les contre lattes de chaque versant, et supportera la noue métallique relevée de part et d'autre contre le premier liteau support de la couverture. Pour ces points singuliers de couverture, il y aura lieu de veiller à conserver la ventilation en sous face des éléments.

5.8 Pose des écrans

La pose d'un écran de sous toiture, homologué CSTB, peut être rendue nécessaire lorsque la fonction écran de sous toiture pour la récupération de la neige poudreuse et évacuation des eaux de fonte vers l'égout est jugée nécessaire par le concepteur. On se référera alors aux prescriptions des cahiers N° 3651-P2,V2 du CSTB pour en déterminer les modalités notamment au regard de sa classe de perméabilité à la vapeur et de sa compatibilité avec l'isolant / système de couverture adopté.

5.9 Réalisation d'ouvertures pour pénétrations discontinues (cf. fig.11)

Pénétration des conduits de fumée et de ventilation, souches de cheminée, châssis d'éclairage et de ventilation.

Comme précisé dans le DTA structure aucune vérification ne sera nécessaire si le diamètre de l'ouverture est inférieur à 30 cm.

Au delà de cette dimension, une vérification sera effectuée avec mise en œuvre éventuelle d'un chevêtre de renfort. L'étanchéité aux raccords sera réalisée de façon identique à une couverture traditionnelle. Pour le passage des conduits de fumée, la distance de sécurité sera garnie d'un matériau isolant incombustible afin de protéger les panneaux et les structures complémentaires.

5.10 Climat de montagne (cf. fig.12)

5.101 Généralités

D'une manière générale, la réalisation de couvertures en climat de montagne sera faite suivant le principe de la double toiture ventilée comme décrit dans le Guide des couvertures en climat de montagne de juin 2011.

Les dispositions générales de mise en œuvre prévues à l'article 5 doivent être respectées.

5.102 Complément d'étanchéité sur support continu

Il est nécessaire de réaliser une étanchéité complémentaire de sous-toiture, posée sur support continu et établie conformément aux dispositions prévues dans le chapitre 2 "Guide de réalisation" du "Guide des couvertures en climat de montagne".

Dans le cas d'un « Sarking » il y aura lieu de se reporter à l'Avis Technique du procédé.

5.11 Dispositions relatives à la sécurité incendie dans les ERP

Un recoupement du plan de toiture doit être réalisé par l'interposition d'une barrière étanche au flux thermique, aux effluents gazeux et matières fondues, au droit des écrans de cantonnement. Cette barrière de recoupement est réalisée sur chantier par le prolongement du panneau KLH séparatif, ou par une pièce de bois massif d'une épaisseur de 7 cm minimum (cf. figure 12).

6. Assistance technique

L'assistance technique relative aux différentes dispositions de mise en œuvre pourra être fournie par la société LIGNATEC.

B. Résultats expérimentaux

- Etude Hygrothermique N° CPM 07/260-10042 réalisée par le CSTB.
- Etude du comportement hygrothermique d'une toiture plate avec des panneaux KLH réalisée par le Fraunhofer-Institut für Bauphysik de Stuttgart

C. Références

Les premières applications de panneaux KLH utilisés en support de couverture remontent en Europe à 1997.

Les panneaux ont été utilisés sur le marché français à partir de 2000 et ont permis la réalisation de plus de 20 000 m² de couverture sur maisons individuelles, logements collectifs, bureaux, bâtiments recevant du public et bâtiments industriels.

Figures du Dossier Technique

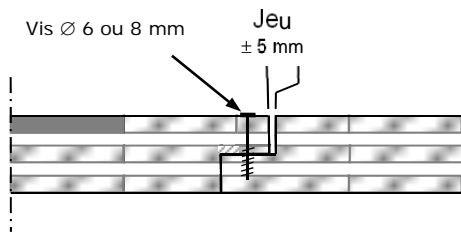


Figure 1a – Assemblage par feuilure à mi-bois dans l'épaisseur du panneau

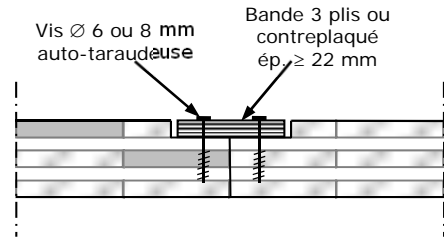


Figure 1b – Assemblage par interposition d'une bande de liaison (joint languette)

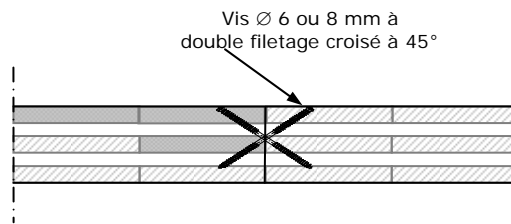


Figure 1c – Assemblage par vis à double filetage lardées à 45° ou vis à filetage total

Figure 1 - Assemblage des panneaux KLH

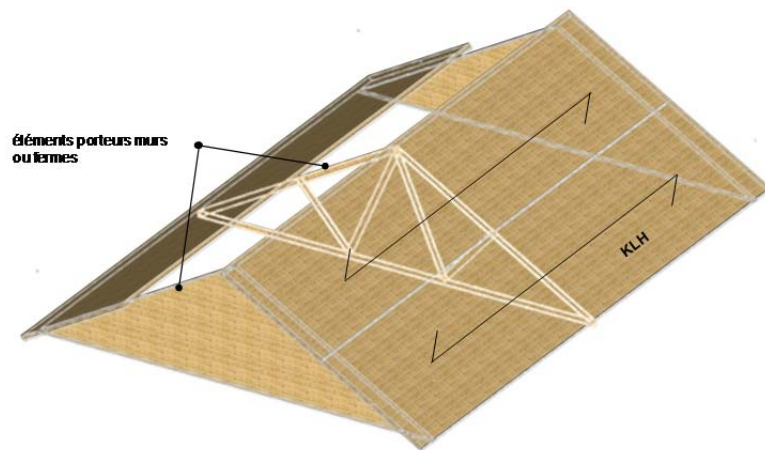


Figure 2a - Panneaux KLH positionnés perpendiculairement à la pente

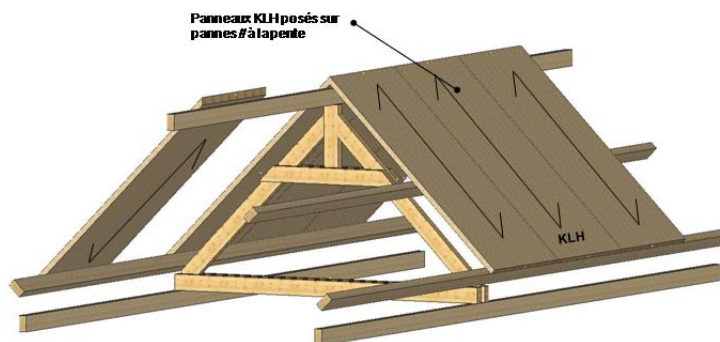


Figure 2b - Panneaux KLH positionnés parallèlement à la pente - Pose en chevron

Figure 2 - Pose des panneaux KLH

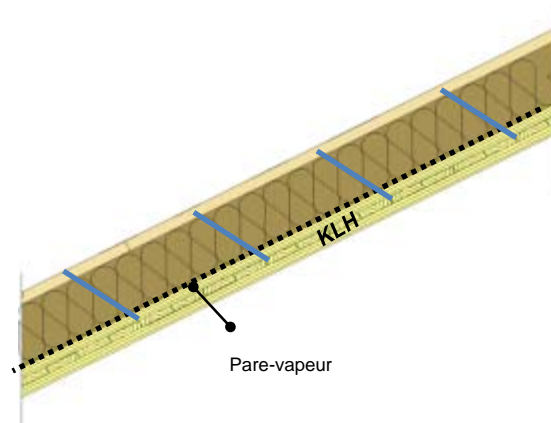


Figure 3 - pose en sarking (cf.Atec du procédé Sarking)

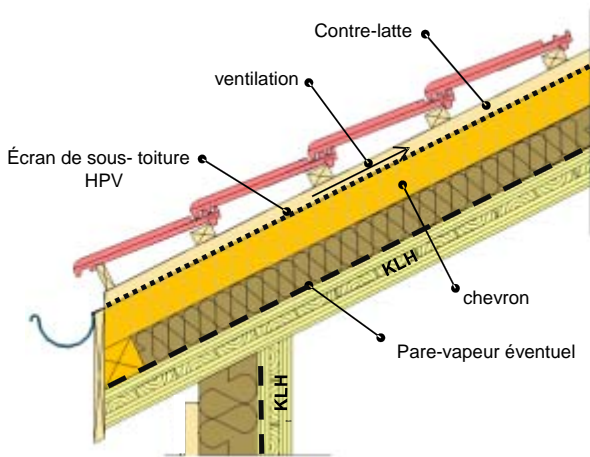


Figure 4a - Avancée avec support KLH

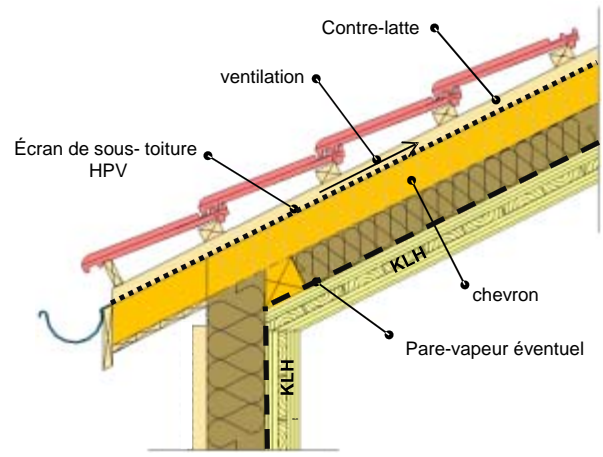


Figure 4b - Avancée avec chevron d'about

Figure 4 - Avancées de toiture en égout – Procédé « SARKING »

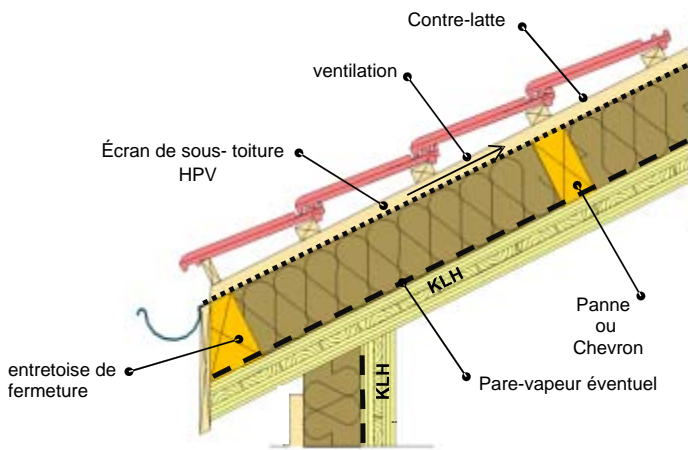


Figure 5a - Avancée avec support KLH

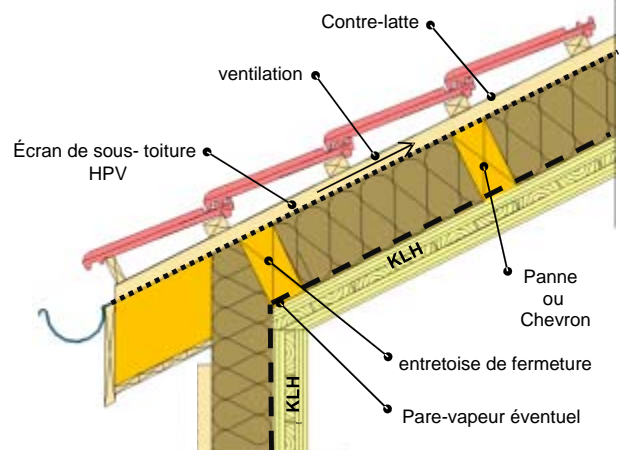


Figure 5b - Avancée avec chevron d'about

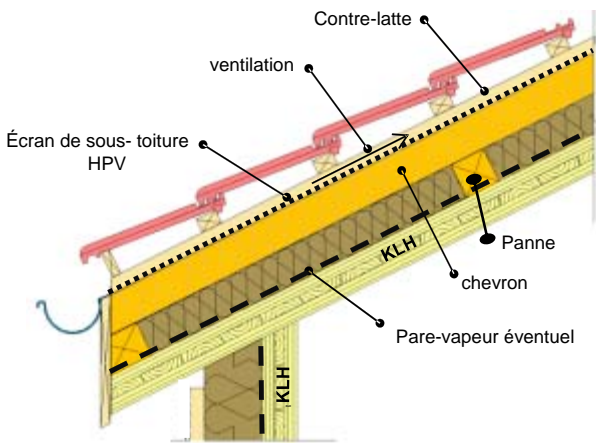


Figure 5c - Avancée isolant bicouche

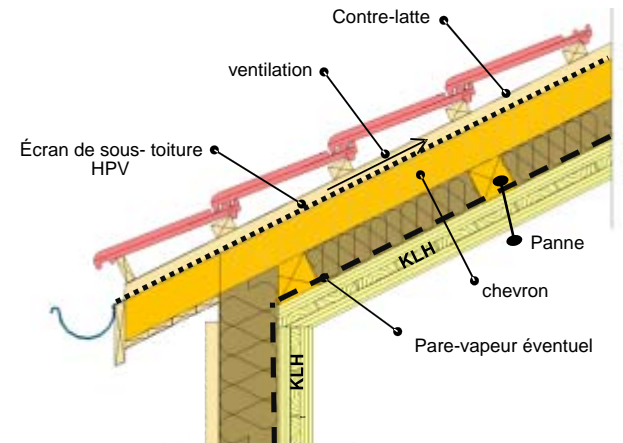


Figure 5d - Avancée isolant bicouche

Figure 5 - Avancées de toiture en égout – Procédé « Pannes-chevrons »

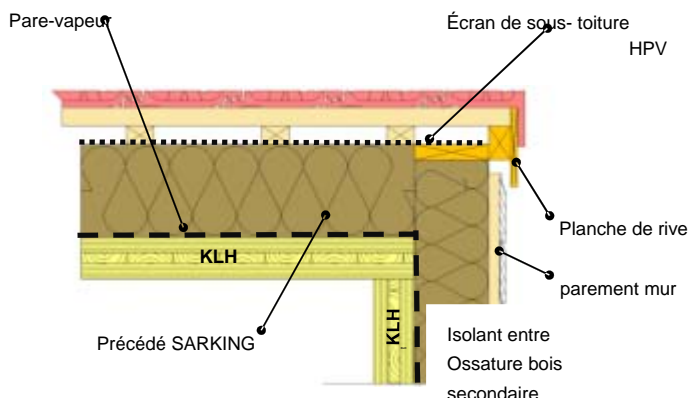


Figure 6a - rive sans débord

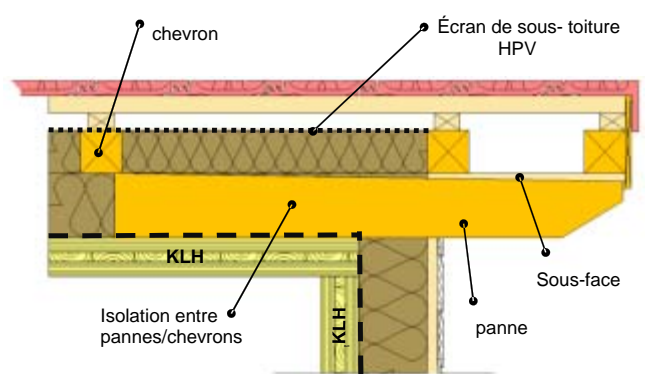


Figure 6b - rive avec débord

Figure 6 - Détail de rive

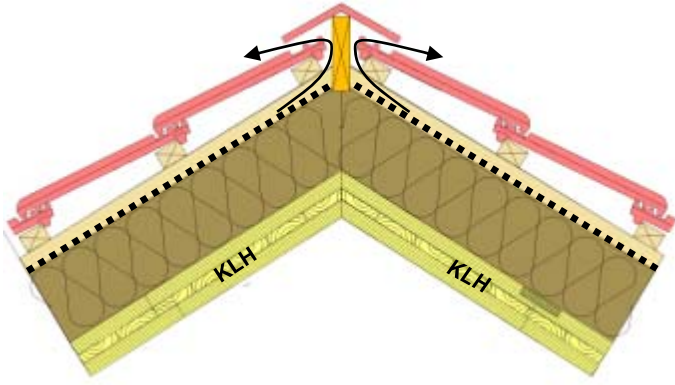


Figure 7a - Faîtage en technique « SARKING »

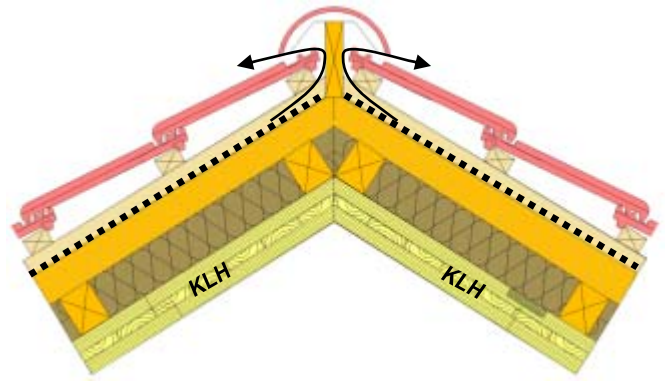


Figure 7b - Faîtage avec pannes-chevrons

Figure 7 - Détail de faîtage

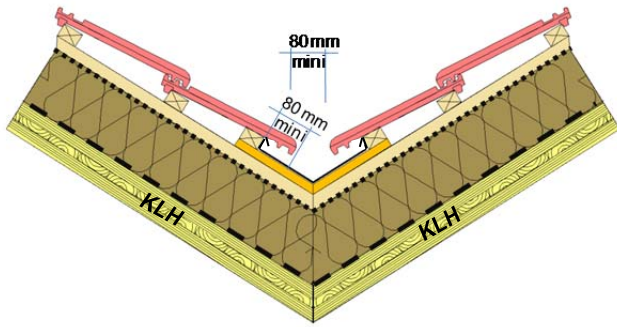


Figure 8a - Noe en technique « SARKING »

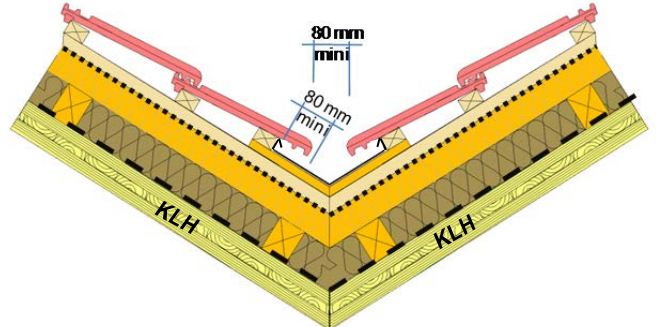


Figure 8b - Noe avec pannes-chevrons

Figure 8 - Détail de noe

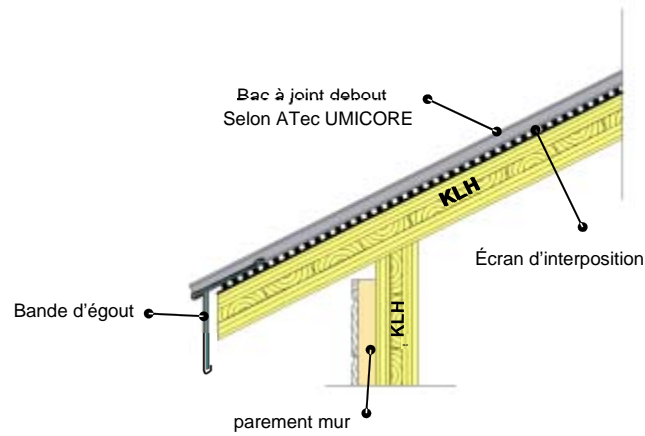


Figure 9a - Détail d'égout uniquement en bâtiment ouvert
Panneau K.L.H. ventilé en sous-face – Cf § 3.3

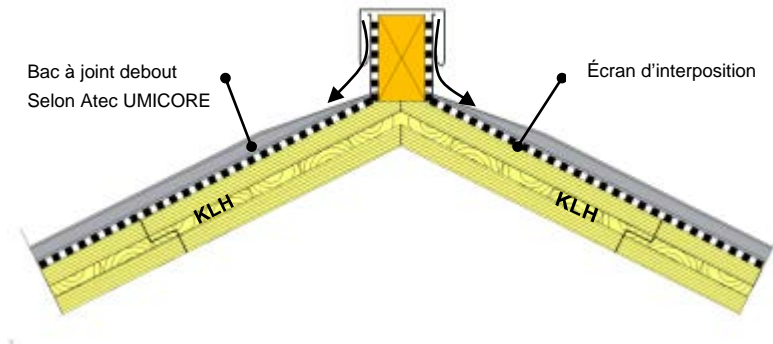


Figure 9b - Détail de faitage uniquement en bâtiment ouvert
Panneau K.L.H. ventilé en sous-face – Cf § 3.3

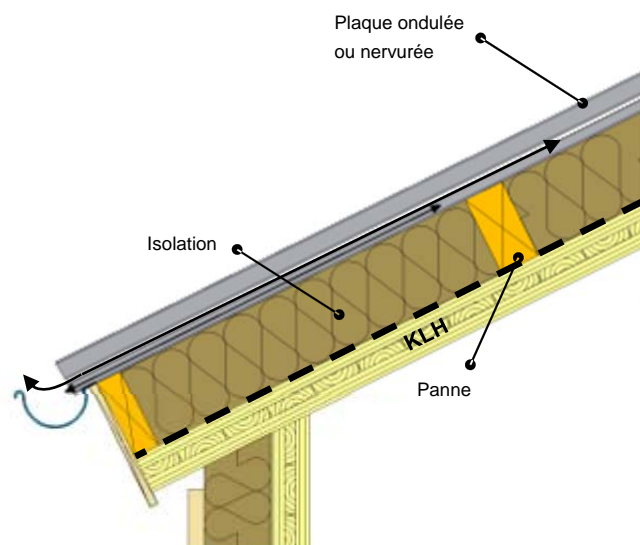


Figure 10 – Couverture en plaques ondulées ou nervurées

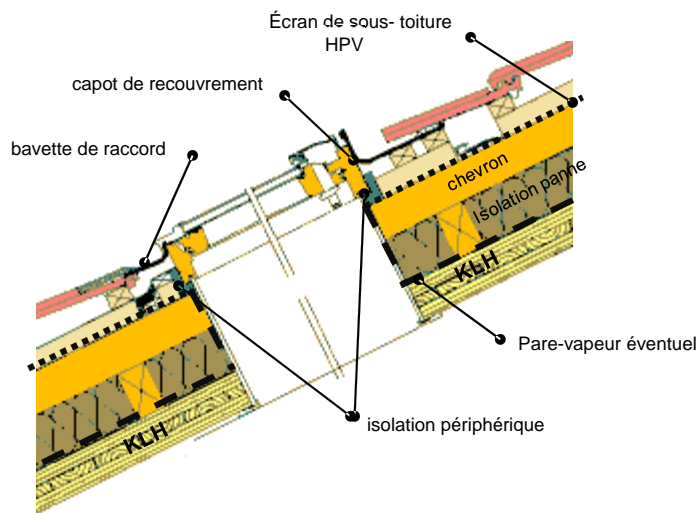


Figure 11a - Ouverture dans toiture avec chevrons

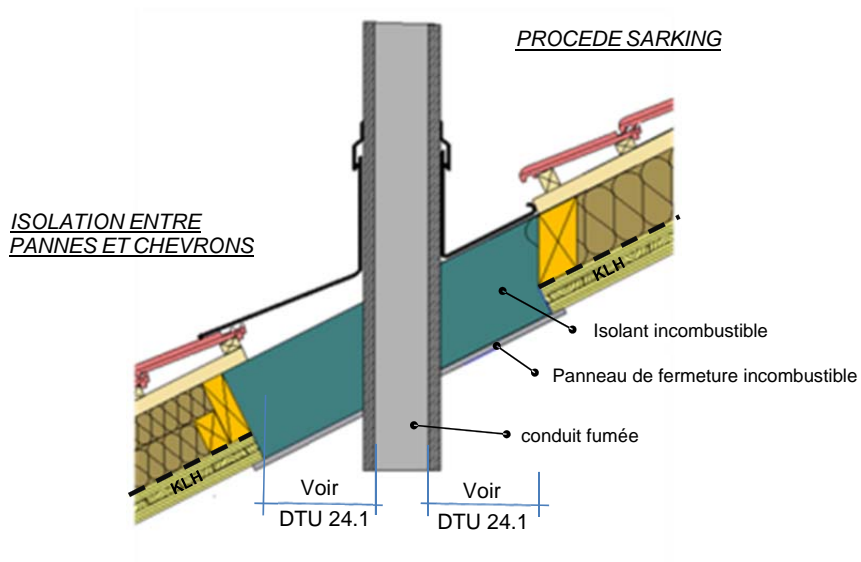


Figure 11b - Pénétration

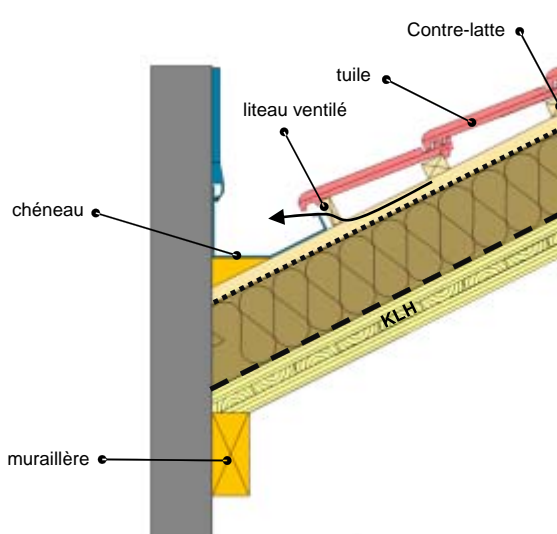


Figure 11c - Détail de raccord sur mur

Figure 11 - Détails sur ouvertures, pénétrations et raccords

Toitures Montagne

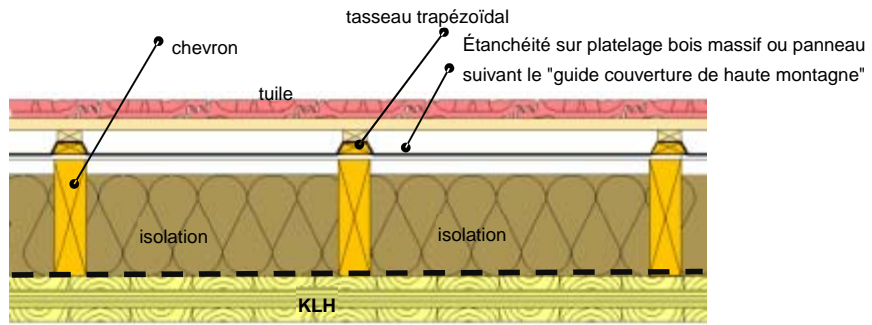


Figure 12a - toiture avec chevrons

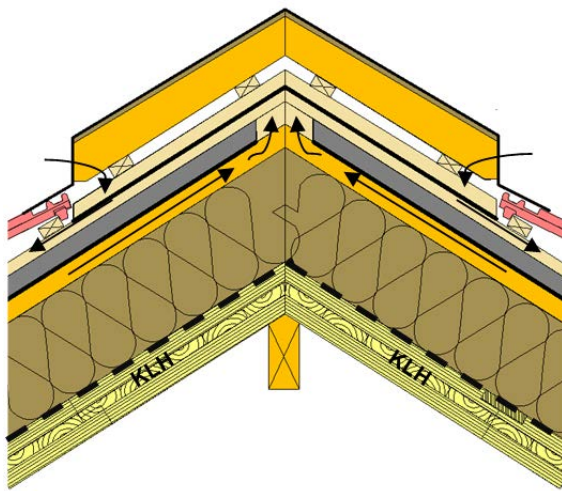


Figure 12b - Détail de faîtage

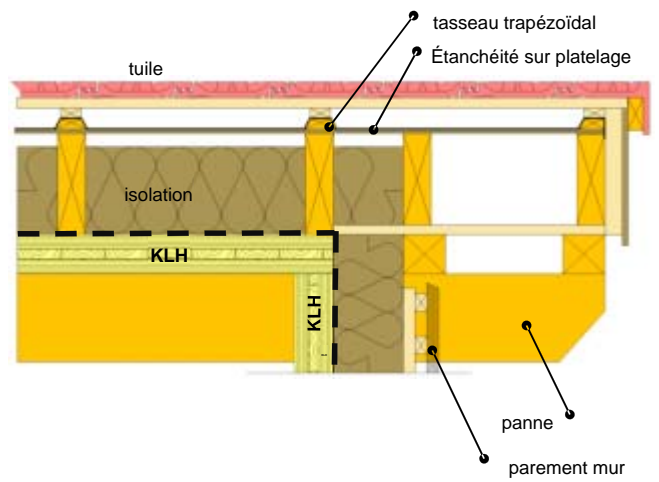


Figure 12c - Détail de rive

Figure 12 - Toitures Climat de montagne

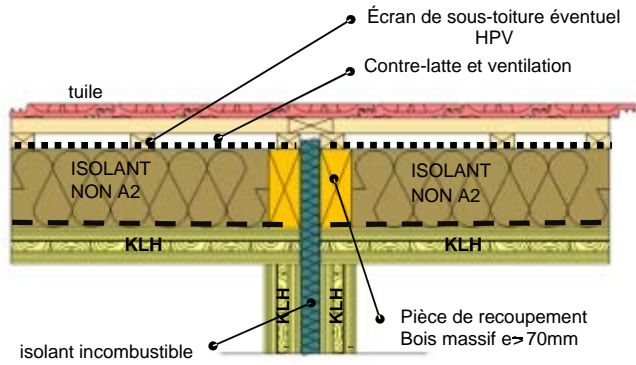


Figure 13a - Détail de recouplement (double murs)

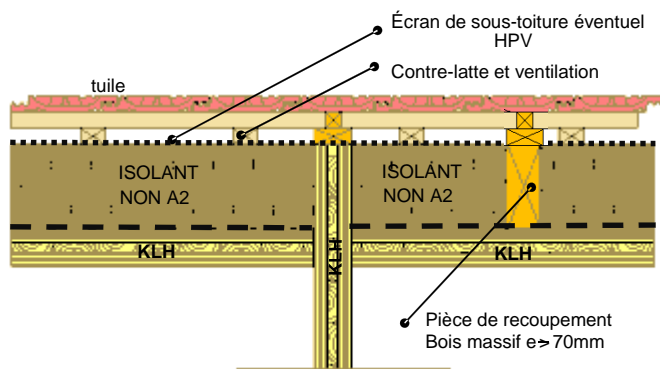


Figure 13b - Détail de recouplement (simple murs)

Figure 13 - Sécurité incendie