

La rénovation des toitures inclinées avec la ouate de cellulose iQ3



L'objectif : un bâtiment durable, sain et confortable pour un prix correct.

Les moyens : une isolation thermique, y compris une étanchéité à l'air efficace et une ventilation adéquate.

ISOPROC cvba/srl
Boterstraat 23a
2811 Hombeek (Mechelen)
België/Belgique

BTW/TVA BE 0474 142 631
RPR Brussel/Bruxelles
IBAN BE66 0016 4827 6843
BIC GEBA BE BB

T. +32 15 62 39 35

info@isoproc.be
www.isoproc.be

■ CONTENU

■ Contenu	2
■ Introduction	2
■ Côté intérieur : étanche à l'air et freinant à la vapeur.....	3
■ Côté extérieur : étanche au vent et à la pluie	3
■ L'isolation elle-même : ouate de cellulose et panneaux en fibres de bois	4
■ Vue d'ensemble de différentes possibilités	5
■ 1. Isolation par l'intérieur	6
■ Situation initiale	6
■ Renforcement et nivellement de la structure existante	6
■ 1.1 Compartiments larges insufflés avec cellulose iQ3.....	6
■ 1.2 épaisseur de toiture avec iQ3-profil	9
■ 1.3 Nativo Flex et insufflation de cellulose iQ3	11
■ 2. Isolation sarking avec cellulose iQ3	14
■ Situation initiale	14
■ 2.1 Chevrons auto-portants	15
■ 2.2 Chevrons sur chevron transversal	17
■ 2.3 Chevrons porteurs avec vis à distance	21
■ 2.4 Double épaisseur avec chevrons et planches-chevron	23

■ INTRODUCTION

Aujourd'hui nous sommes convaincus de l'importance de construire des bâtiments bien isolés, tant pour notre confort thermique et acoustique, que pour notre porte-monnaie et l'avenir des générations futures.

Mais bien isoler ce n'est pas juste prévoir une grosse couche d'isolant ! Il est tout aussi fondamental de construire étanche à l'air et au vent.

Le vent, les différences de température et la ventilation mécanique entre autres, induisent des différences de pression d'air entre l'intérieur et l'extérieur d'une construction. La moindre fente ou fissure, les plus petits interstices de l'enveloppe, permettent des échanges d'air non contrôlés qui court-circuitent l'isolant. En hiver, en plus des pertes d'énergie et de confort, ces échanges aléatoires peuvent conduire à de gros problèmes de condensation et perturbent le contrôle et réduisent l'efficacité de la ventilation. En été, ces mêmes phénomènes parasites augmentent le risque de surchauffe. Mais comment les éviter ?

■ CÔTÉ INTÉRIEUR : ÉTANCHE À L'AIR ET FREINANT À LA VAPEUR

Dans une toiture inclinée, l'étanchéité à l'air est obtenue en plaçant une membrane appelée frein-vapeur. Cette membrane, placée de façon parfaitement continue et étanche, réalise un écran à l'air (appelé aussi pare-air) et, en même temps, contrôle la diffusion de vapeur d'eau à travers la toiture.

Dans cette brochure, nous utiliserons le terme « frein-vapeur » pour parler de cette couche étanche à l'air et régulant la vapeur d'eau.

Lors de la rénovation d'une toiture, il est donc fondamental de prévoir et d'exécuter correctement l'écran pare-air mais aussi organiser et réaliser les raccords avec les éléments constructifs adjacents déjà présents : raccords en pied de versant aux murs ou planchers, raccords aux pignons, mais aussi pose de fenêtres de toit, passage de ventilation, etc.

En construction maçonnerie, c'est le plus souvent la couche d'enduit intérieur, plâtre, argile, enduit mince, ... qui réalise la couche d'étanchéité à l'air des murs.

Les membranes frein-vapeur pro clima INTELLO (sans armature) et INTELLO PLUS (avec armature) sont hygrovariables. Elles offrent la meilleure sécurité contre les dommages dûs à l'humidité. Elles sont conçues pour un usage à l'intérieur du bâtiment, derrière une finition. Un revêtement intérieur, par exemple une plaque de plâtre, protège la membrane des rayons ultraviolets et des dégâts mécaniques éventuels. Pendant les travaux, la membrane peut être soumise au rayonnement ultraviolet jusqu'à ce que les finitions intérieures soient terminées, et ce pendant maximum 3 mois. Si on dépasse cette période, il faut protéger la membrane du rayonnement ultraviolet, par exemple en occultant les fenêtres.

Si nécessaire on peut préférer INTELLO X (non armé) ou INTELLO X PLUS (armé). Ces membranes X offrent une meilleure protection contre les UV grâce à leur face feutrée. Exception faite des zones où il y a un rayonnement direct (par exemple les joues des fenêtres et lucarnes), ces membranes X peuvent être utilisés dans les locaux où il n'y a pas de finition intérieure. Les joues des fenêtres et des lucarnes et les autres zones de ce type, doivent être protégées du rayonnement UV maximum 18 mois après placement de la membrane.

Dans le cas de rénovation par l'extérieur, la membrane INTELLO X PLUS est d'office recommandée.

Les rubans adhésifs pro clima TESCON VANA ou INVIS, les colles pro clima ORCON, ainsi que les rubans de raccord pro clima CONTEGA et les manchettes pour la réalisation de percements étanches à l'air, sont disponibles chez les [revendeurs ISOPROC](#). Consultez les prescriptions de pose de ces produits.

■ CÔTÉ EXTÉRIEUR : ÉTANCHE AU VENT ET À LA PLUIE

L'étanchéité au vent, elle, est obtenue grâce à la sous-toiture. Cela peut être réalisé, par exemple, soit en utilisant des panneaux en fibres de bois Celit 4D, avec profilé d'emboîtement par rainure-languette sur les quatre côtés, ou bien des membranes de sous-toiture pro clima SOLITEX dont les lés sont soigneusement raccordés entre eux par des bandes autocollantes.

Les raccords avec les fenêtres de toitures, les rives, les pieds de murs, etc. méritent également le plus grand soin pour bénéficier à 100% de la nouvelle toiture.

Ici aussi les rubans adhésifs, les colles, les rubans de raccord et manchettes de la gamme pro clima peuvent être utilisés. Si nécessaire, pro clima SPRIMER ou encore AEROSANA VISCONN dans ses différentes versions permettent d'améliorer l'accroche du support,

La présente brochure présente différentes compositions de toiture pouvant être insufflées avec la ouate de cellulose iQ3. Plusieurs types de sous-toiture conviennent :

- sous-toiture isolante en fibre de bois,
- sous-toiture rigide fine en fibro-ciment,
- certaines membranes de sous-toiture.

Dans ce dernier cas, le placement de contre-lattes flottantes (ou de gaines électriques rigides) est nécessaire pour limiter le bombement de la membrane vers le haut, et éviter le contact entre la sous-toiture et la couverture (tuiles ou ardoises). Ces lattes ou gaines sont d'épaisseur au moins égale à la contrelatte, et sont, afin d'éviter qu'elles glissent, fixées à deux endroits aux lattes-à-pannes par lesquelles elles sont croisées. Voir illustrations ci-dessous :



Figure 1 : Toiture avec sous-toiture souple et lattes-à-pannes flottantes.

De plus, la membrane de sous-toiture doit être suffisamment résistante pour l'insufflation : force de traction $\geq 250\text{N}/5\text{cm}$, résistance à la déchirure $\geq 200\text{N}$ et allongement en traction $\leq 20\%$ (suivant EN 13859-1 ; toutes ces valeurs aussi bien dans le sens longitudinal que transversal). Toutes les membranes de sous-toiture armées de pro clima conviennent.

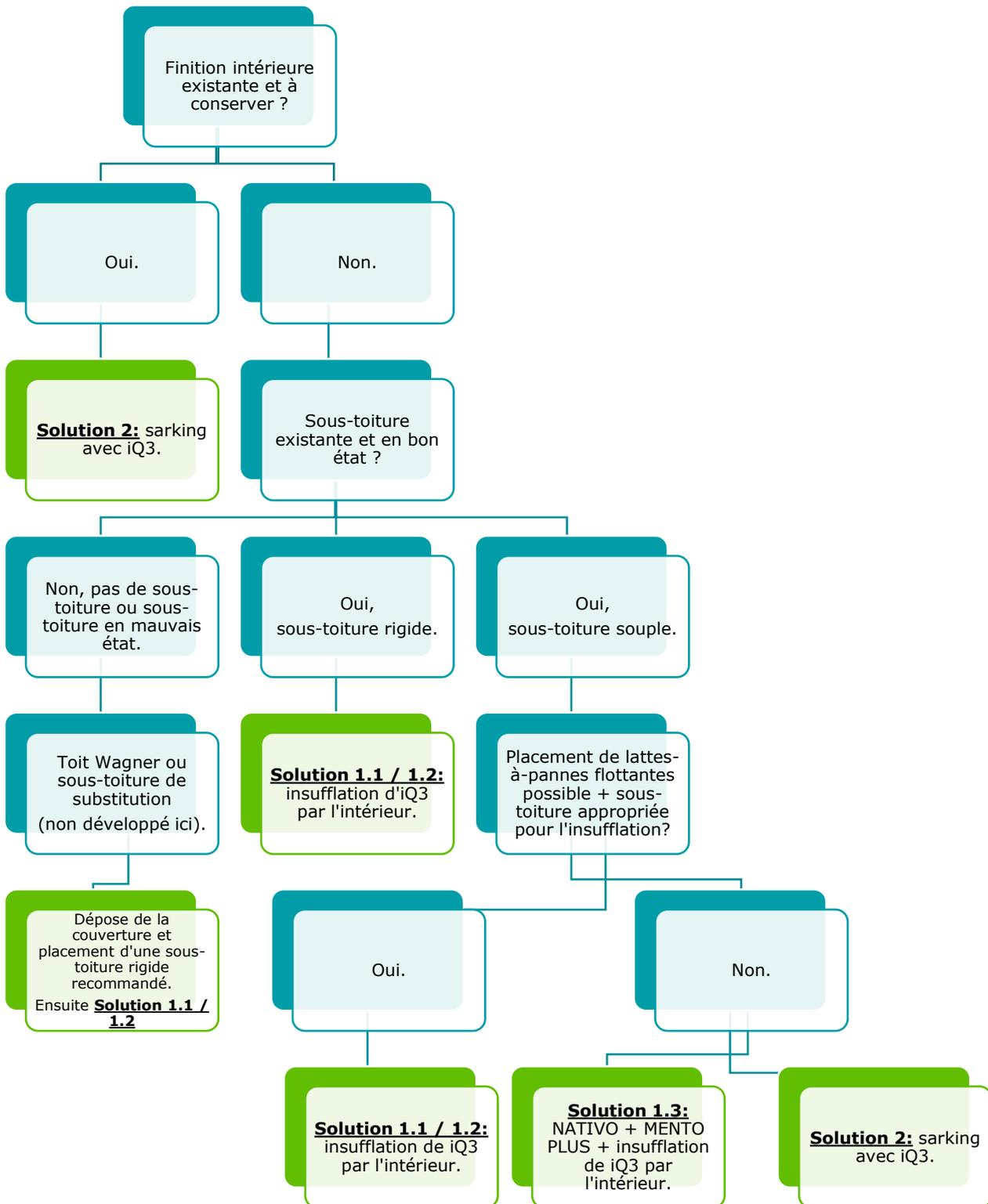
Vous retrouverez les différents types de sous-toiture sur les schémas.

■ L'ISOLATION ELLE-MÊME : OUATE DE CELLULOSE ET PANNEAUX EN FIBRES DE BOIS

Dans cette brochure sont présentées un certain nombre de mises en œuvre pour l'isolation des toitures inclinées au moyen de la cellulose iQ3 : un isolant local (produit à Achêne près de Ciney), performant au niveau de comportement au feu et de l'isolation acoustique, bon marché et respectueux du climat. C'est un isolant efficace, grâce au remplissage intégral et à la combinaison λ – inertie thermique.

Dans certaines situations, pour lesquelles iQ3 n'est pas approprié pour des raisons pratiques ou techniques, Nativo Flex est utilisé : ce sont des panneaux de fibres de bois suffisamment stables sur le plan dimensionnel d'une part, et suffisamment flexibles d'autre part pour bien se connecter aux éléments adjacents.

■ VUE D'ENSEMBLE DE DIFFÉRENTES POSSIBILITÉS



N'oubliez pas de prendre contact avec un entrepreneur placeur de cellulose iQ3 reconnu, avant d'entamer les travaux relatifs à la toiture et à l'étanchéité à l'air ; cela permet qu'il valide préalablement la construction de toiture qu'il viendra insuffler après les travaux.

■ ISOLATION PAR L'INTÉRIEUR

De façon générale, l'isolation d'une toiture par l'intérieur avec la cellulose iQ3 présente de nombreux avantages :

- obtenir une très bonne étanchéité à l'air est souvent très facile, car la couche étanche à l'air des murs est souvent accessible pour être raccordée l'une à l'autre ;
- les solutions sont souvent moins chères que l'isolation par l'extérieur ;
- comme on n'intervient pas sur la couverture, il n'y a aucun risque d'infiltration lors des travaux ;
- il est possible de réaliser une continuité avec l'isolation des murs par l'intérieur.

L'isolation par l'intérieur présente aussi des inconvénients :

- Les occupants ne peuvent pas toujours continuer à habiter tous les locaux lors des travaux ;
- des épaisseurs d'isolant importantes se font au détriment de l'espace intérieur disponible.

Deux variantes de mise en œuvre sont possibles :

- 1.1 création de grands compartiments entre les pannes.
- 1.2 création de compartiments en plaçant des extenseurs de chevrons iQ3-profil de panne à panne.

■ SITUATION INITIALE

- Couverture, lattes (et contre-lattes éventuelles) sont existantes et en bon-état.
- Présence d'une sous-toiture (souple ou rigide) en bon état et appropriée pour l'insufflation de la cellulose.
- Le parachèvement intérieur est inexistant ou démonté.

■ RENFORCEMENT ET NIVELLEMENT DE LA STRUCTURE EXISTANTE

Avant de passer à l'isolation proprement dite, il peut être nécessaire de renforcer la structure existante pour lui permettre de reprendre le poids de l'isolation et éventuellement des finitions supplémentaire(s). Ceci peut être réalisé en doublant les pannes existantes par des planches ou poutres, bien fixées sur le plat des pannes existantes, afin de former un ensemble.

Si nécessaire, consultez un entrepreneur spécialisé, ou un architecte ou un bureau d'étude pour valider la bonne stabilité de votre projet.

Les toitures anciennes sont presque toujours déformées à cause du fléchissement de la structure en bois. Vous pouvez utiliser la technique de doublage décrite ci-dessus, pour remettre la toiture à niveau.

■ 1.1 COMPARTIMENTS LARGES INSUFFLÉS AVEC LA CELLULOSE iQ3

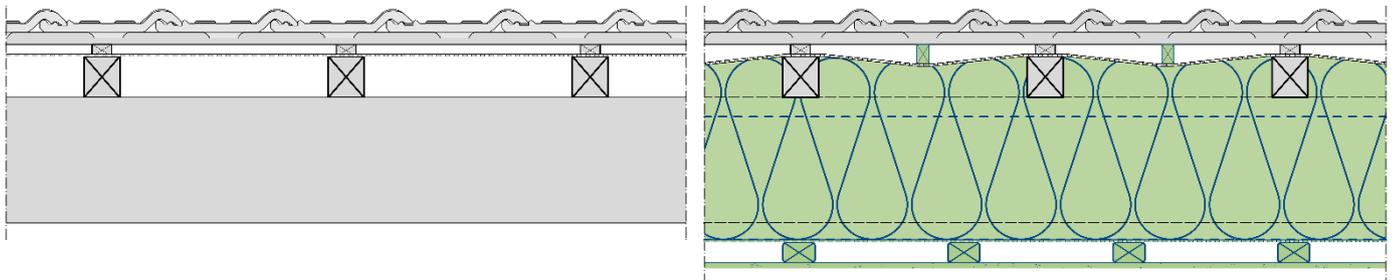


Figure 2: Situation avant et après la rénovation.

■ À DÉMONTER

Les finitions et isolants existants éventuels.

■ DESCRIPTION DES NOUVEAUX TRAVAUX

Dans le cas où la sous-toiture est une membrane adaptée à l'insufflation, on place des contrelattes flottantes (voir introduction).

Contre les pannes, on fixe des chevrons suffisamment rigides (par exemple 38mm x 150mm), pour renforcer et redresser la structure qui a fléchi.

Notez que si la hauteur des pannes et chevrons n'est pas suffisante pour obtenir le niveau d'isolation souhaité, les chevrons de renfort peuvent être placés quelques centimètres en-dessous des pannes.

Au pied de la toiture on place un bois de hauteur réduite (par exemple 38mm x 125mm) de sorte à pouvoir insuffler correctement le pied de toiture, par exemple fixé aux chevrons existants ; ce chevron sert de support du frein-vapeur pro clima et des chevrons (voir ci-dessous).

Au faîte on utilise la même technique de doublage de la panne faîtière.

D'autres techniques de mise en œuvre peuvent bien sûr être utilisés.

La membrane frein-vapeur pro clima est placée en-dessous des pannes (et de leur renfort).

A noter que les rubans comme TESCON VANA utilisées pour les raccords entre les bandes de frein-vapeur ne servent qu'à garantir l'étanchéité à l'air. C'est pourquoi les raccords entre les bandes de frein-vapeur doivent être effectués sur un support rigide, et le ruban TESCON VANA doit être marouflé avant d'être recouvert d'une latte, qui reprend les forces mécaniques. Voir illustration dans les schémas ci-dessous.

Des chevrons ou CLS/SLS de petite section (4cm x 6cm environ) ou des voliges ou des profilés métalliques sont fixés de panne à panne. Ils serviront de support à la finition (plaques de plâtres ...) et créent un vide technique dans lequel les câbles peuvent être installés sans devoir perforer l'écran à air. A noter que pour pouvoir bien soutenir le frein-vapeur, ces lattes doivent être placées avec un écartement maximal de 30cm.

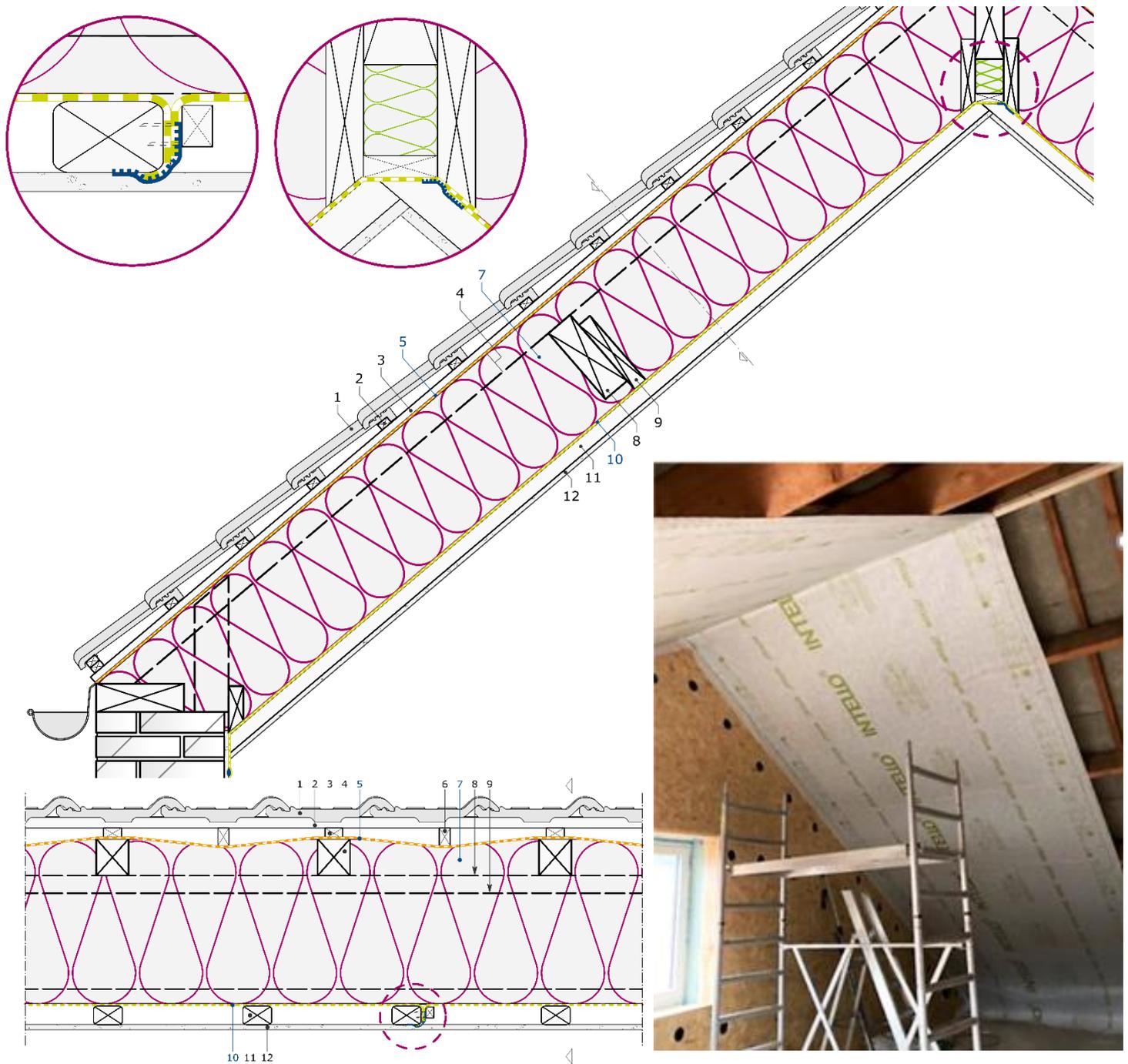
Les compartiments créés sont insufflés par l'intérieur avec la cellulose iQ3, de sorte que l'espace compris entre la sous-toiture et le frein-vapeur pro clima soit rempli intégralement, sans interstices.

Les trous d'insufflation dans la membrane frein-vapeur pro clima sont rebouchés, p.ex. avec des patches autocollants (iQ3-patch); ensuite les finitions peuvent être placées.

■ AVANTAGES

- Préparation rapide : si nécessaire renforcement et/ou augmentation de la hauteur des caissons et/ou nivellement à la fois, avec un minimum de temps et de mains d'œuvre.
- Placement rapide du frein-vapeur : il est possible d'utiliser une membrane frein-vapeur pro clima INTELLO PLUS de 3m de large, placée en une fois du pied au faîte de toiture, puis au pied de l'autre versant.

■ SCHÉMAS ET PHOTOS



- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1. Couverture | 7. Ouate de cellulose iQ3 |
| 2. Latte | 8. Panne existante |
| 3. Contre-latte | 9. Bois de nivellement de la panne |
| 4. Chevron existant | 10. Frein-vapeur INTELLO PLUS |
| 5. Sous-toiture souple (p.ex. pro clima SOLITEX MENTO PLUS) | 11. Latte de soutien du frein-vapeur |
| 6. Contre-latte flottante | 12. Finition intérieure |

Figure 3 : Coupe verticale et horizontale de la solution, et exemple de placement de bandes d'INTELLO PLUS de 3m de largeur, d'une pièce.

■ 1.2 ÉPAISSISSEMENT DE TOITURE AVEC iQ3-profil

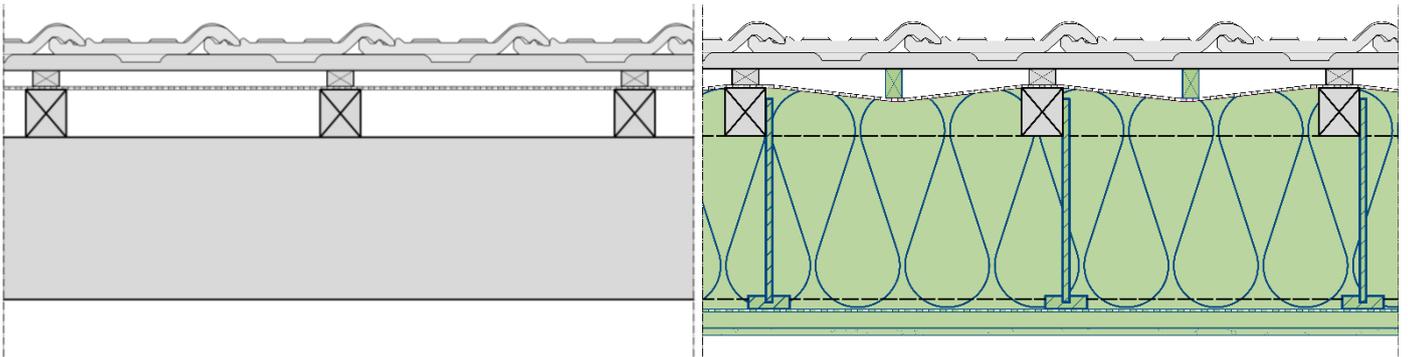


Figure 4 : Situation avant et après la rénovation.

■ À DÉMONTER X

Les finitions et isolants existants éventuels.

■ DESCRIPTION DES NOUVEAUX TRAVAUX

Les extenseurs de toiture iQ3-profil sont coupés à dimension pour pouvoir être placés entre les pannes.

On place un extenseur le long de chaque chevron, ou bien tous les 2 chevrons. Les extenseurs de toiture iQ3-profil sont alignés pour redonner une bonne planéité à la toiture.

Si l'espace entre l'extenseur qui se trouve contre le mur de refend est trop étroit, il est parfois nécessaire de remplir cet espace avec un isolant souple (Nativo Flex par exemple) avant la pose du frein-vapeur.

Le frein-vapeur pro clima est placé en-dessous des extenseurs de toiture iQ3-profil.

Des lattes sont placées horizontalement, tous les 50cm maximum. Elles serviront de support à la finition (plaques de plâtres ...) et créent un vide technique dans lequel les câbles peuvent être installés sans devoir perforer le frein-vapeur. La distance entre les lattes est déterminée aussi en fonction de la finition prévue. Une latte supplémentaire est placée sur chaque bande TESCON VANA réalisant le raccord entre les bandes de frein-vapeur.

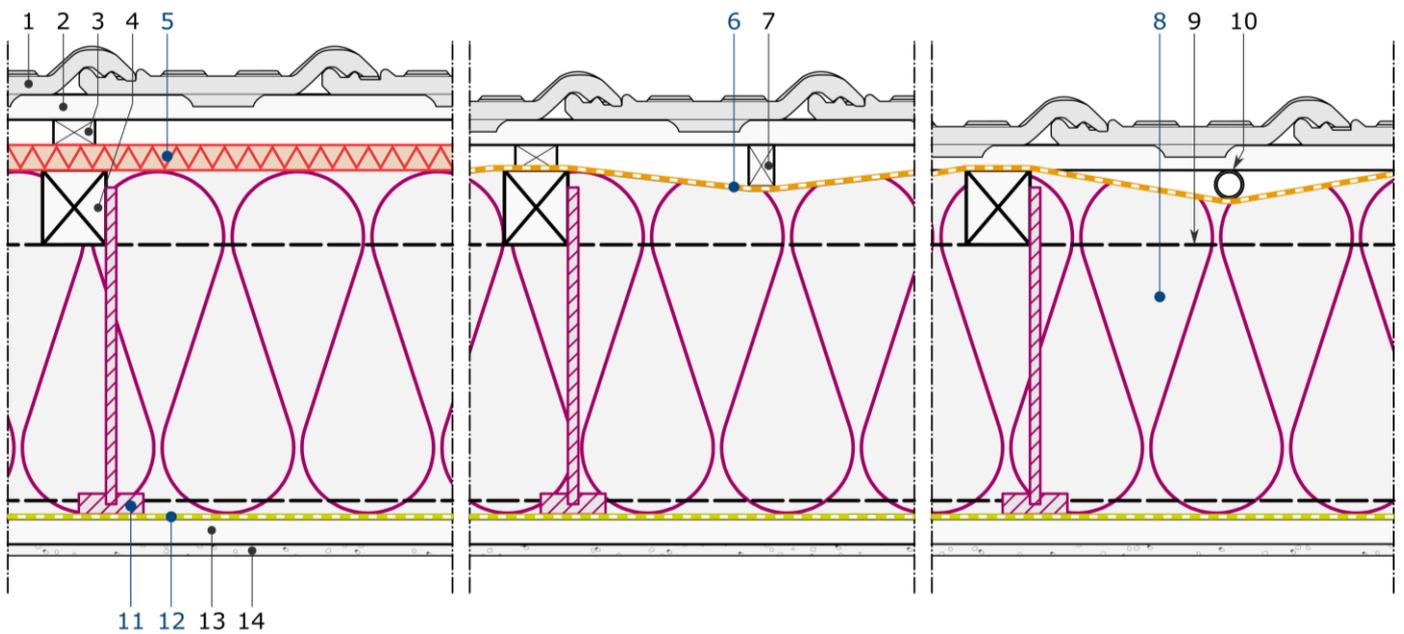
L'isolation en ouate de cellulose iQ3 est insufflée, via l'intérieur du bâtiment, dans les caissons formés par les chevrons + iQ3 profil, la sous-toiture et la membrane frein-vapeur.

Les trous d'insufflation dans l'INTELLO PLUS sont rebouchés, p.ex. avec des patches autocollants (iQ3-patch) ; ensuite les finitions peuvent être placées.

■ AVANTAGES

- Manipulation aisée des extenseurs de toiture iQ3-profil, très légers. Très peu de chutes de profilés.
- Placement rapide du frein-vapeur : il est possible d'utiliser une membrane frein-vapeur pro clima INTELLO PLUS de 3m de large, placée en une fois du pied au faite de toiture, puis au pied de l'autre versant.

■ SCHÉMAS ET PHOTOS



- | | |
|---|--------------------------------|
| 1. Couverture | 8. Ouate de cellulose iQ3 |
| 2. Latte | 9. Panne |
| 3. Contre-latte | 10. Gaine électrique flottante |
| 4. Chevron | 11. profil iQ3 |
| 5. Sous-toiture en fibre de bois Celit 4D | 12. Frein-vapeur INTELLO PLUS |
| 6. Sous-toiture souple (p.ex. pro clima SOLITEX MENTO PLUS) | 13. Latte de soutien |
| 7. Contre-latte flottante | 14. Finition intérieure |

Figure 5 : Épaississement et mise à niveau de toiture avec iQ3-profil avec 3 types de sous-toiture : rigide, souple avec contrelatte flottante, souple sans contrelatte.



Figure 6 : Exécution d'un chantier d'épaississement de toiture avec iQ3-profil, réalisé par Tytgat Pieter bvba.

Vous trouverez ici également une [vidéo](#) de cette réalisation.

■ 1.3 NATIVO FLEX ET INSUFFLATION DE CELLULOSE iQ3

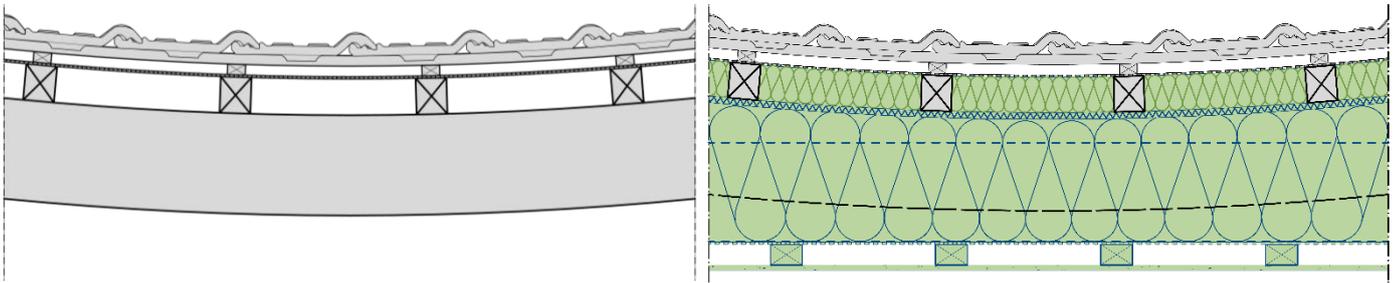


Figure 7 : Situation avant et après la rénovation.

■ SITUATION INITIALE

- Couverture, lattes et contre-lattes sont existantes et en bon-état.
- Présence d'une sous-toiture souple en bon état.
- Mais la situation ne permet pas le placement de contre-lattes flottantes, ou bien la sous-toiture n'est pas appropriée pour l'insufflation (voir introduction du document).

■ À DÉMONTER

- Les finitions existantes.
- Si une isolation est déjà présente entre les chevrons :
 - sans pare-vapeur intégré : elle peut rester ;
 - avec pare-vapeur intégré : il est conseillé de l'enlever pour éviter des problèmes de condensation. Dans certains cas, il suffit de le perforer.

Dans les deux cas, il doit s'agir d'une isolation qui remplit l'intégralité de l'espace entre les chevrons (aucun interstice n'est toléré).

■ DESCRIPTION DES NOUVEAUX TRAVAUX

S'il n'y a pas encore d'isolant, l'espace entre les chevrons est rempli intégralement d'isolant ouvert à la diffusion de vapeur d'eau, comme l'isolant en fibres de bois Nativo Flex.

Sous les chevrons, on place un panneau suffisamment rigide comme par exemple un panneau de Celit 12S, ou un panneau de plaques de plâtre, ou un autre panneau suffisamment ouvert à la diffusion de vapeur, pour reprendre, sans déformation de l'isolant entre les chevrons et de la sous-toiture, la pression qui sera créée par l'insufflation, et pour éviter que la membrane de sous-toiture ne soit poussée contre les tuiles.

Contre les pannes et contre la panne faîtière, on fixe des chevrons suffisamment rigides (par exemple 38mm x 150mm), pour renforcer la structure, et redresser la structure qui a fléchi.

Au pied de la toiture on place un bois de hauteur réduite (par exemple 38mm x 125mm) de sorte à pouvoir insuffler correctement le pied de toiture, par exemple fixé aux chevrons existant ; ce chevron sert de support du frein-vapeur pro clima et des chevrons (voir ci-dessous).

Notez que si la hauteur des pannes et chevrons n'est pas suffisante pour obtenir le niveau d'isolation souhaité, les chevrons de renfort peuvent être placés quelques centimètres en-dessous des pannes.

La membrane frein-vapeur pro clima est placée en-dessous des pannes (et de leur renfort éventuel).

Des chevrons (4cm x 6cm environ) ou des profilés métalliques sont fixés de panne à panne. Ils serviront de support à la finition (plaques de plâtres ...) et créent un vide technique dans

lequel les câbles peuvent être installées sans devoir perforer le frein-vapeur. La distance maximale entre ces chevrons est de 30cm.

En alternative à la pose des chevrons sous les pannes, des chevrons ou voliges peuvent être fixés entre pannes. Dans ce cas, après la pose du frein-vapeur pro clima, des lattes sont placées horizontalement, tous les 50cm maximum.

L'isolation en ouate de cellulose iQ3 est insufflée, via l'intérieur du bâtiment, dans les caissons formés par les pannes, le panneau rigide et la membrane frein-vapeur.

Les trous d'insufflation dans le frein-vapeur sont rebouchés, p.ex. avec des patchs autocollants (iQ3-patch); ensuite les finitions peuvent être placées.

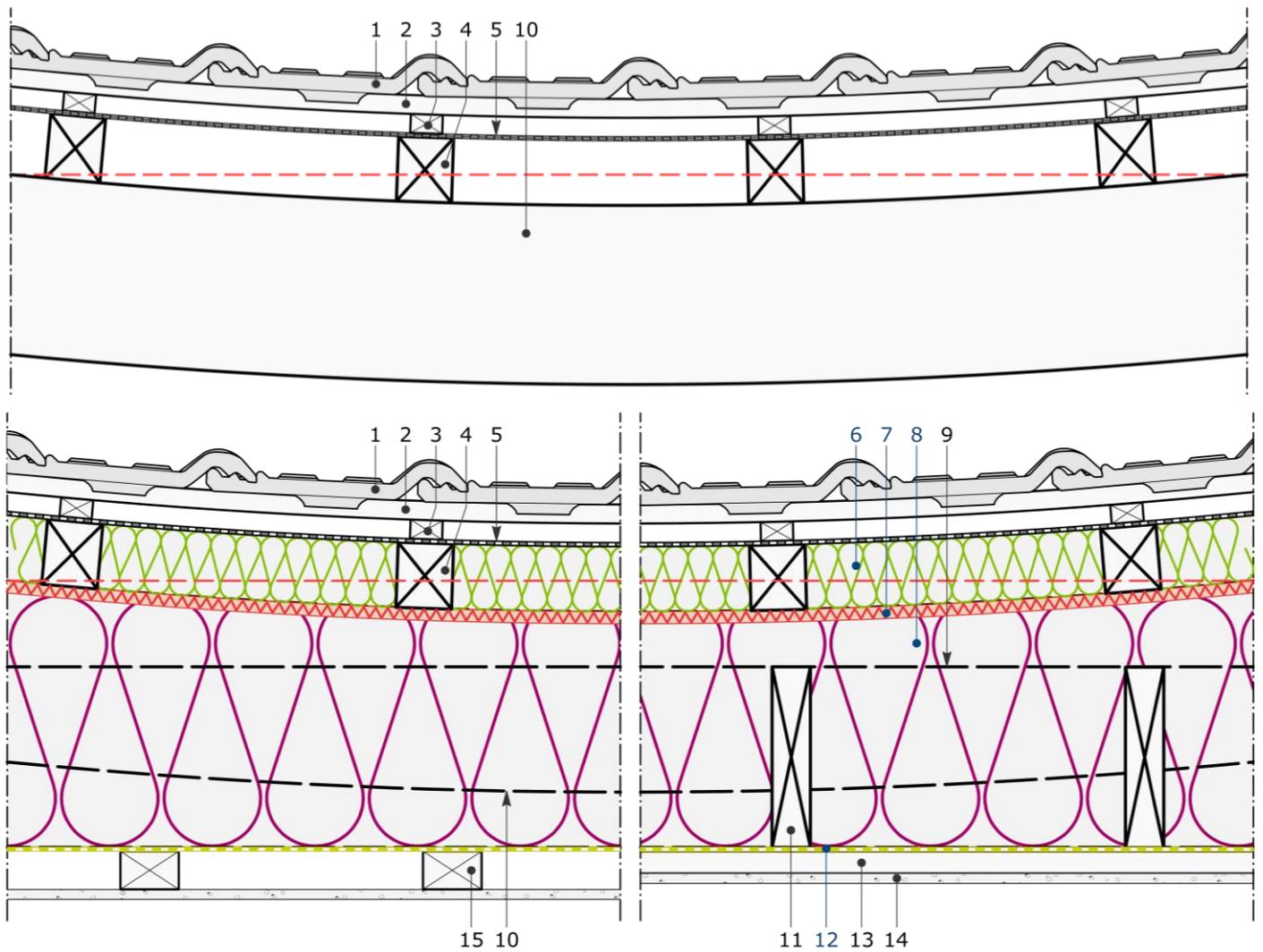
■ AVANTAGES

- Permet une isolation performante point de vue thermique, acoustique et hygrothermique, même en absence de sous-toiture adaptée à l'insufflation.
- Lors d'une rénovation éventuelle ultérieure de la couverture, il est possible d'encore augmenter l'épaisseur d'isolation par l'extérieur, avec la même sécurité hygrothermique.

■ INCONVÉNIENTS

- Nécessité de placer 3 matériaux différents : Nativo Flex, Celit 12S et cellulose iQ3.
- Mise en œuvre relativement laborieuse.

■ SCHÉMAS ET PHOTOS



1. Couverture
2. Latte
3. Contre-latte
4. Chevron
5. Sous-toiture existante

6. Isolation Nativo Flex
7. Celit 12S
8. Isolation Ouate de cellulose iQ3
9. Pièce de nivellement de la panne

10. Panne
11. Planche-chevron entre pannes
12. Frein-vapeur INTELLO PLUS
13. Latte de soutien du frein-vapeur
14. Finition intérieure
15. Bois de soutien du frein-vapeur

Figure 8 : Situation avant et après travaux. A gauche avec des chevrons placés sous les pannes, à droite avec des chevrons placés entre les pannes.

■ 2. ISOLATION SARKING AVEC CELLULOSE IQ3

Une isolation sarking permet de placer un isolant au-dessus de la structure de toiture existante, sans impact sur les locaux habités qui se trouvent sous la toiture.

De façon générale, l'isolation d'une toiture par l'extérieur avec la cellulose IQ3 a des avantages :

- Les occupants peuvent continuer à habiter les locaux, on ne touche pas aux finitions ;
- Aucune perte d'espace intérieur ; des épaisseurs d'isolation importantes n'ont pas d'influence sur l'espace intérieur disponible ;
- Il est possible de prolonger les chevrons et l'épaisseur d'isolation au-delà du mur extérieur, et ainsi permettre une continuité de l'isolation et de l'étanchéité à l'air avec l'isolation (future éventuelle) des murs par l'extérieur ;
- Vous bénéficiez d'une nouvelle toiture, d'une durée de vie de plusieurs dizaines d'années.

L'isolation par l'extérieur présente aussi des inconvénients :

- Les solutions sont souvent plus chères que l'isolation par l'intérieur ;
- Il faut tenir compte des conditions météo et éviter toute pénétration d'eau pendant les travaux ;
- Obtenir une très bonne étanchéité à l'air est parfois difficile, car les couches étanches à l'air ne sont pas toujours accessibles pour être raccordées les unes aux autres. Se référer au dossier CSTC 2019-06.03, et consulter ISOPROC pour plus de conseils.

En tout cas de figure, il est important de vérifier la stabilité de la toiture en faisant appel à un architecte ou à un bureau d'études.

■ SITUATION INITIALE

- La couverture est déposée.
- Le parachèvement intérieur et la structure existante sont conservés.
- Les lattes à tuiles existantes peuvent être :
 - soit conservées si elles sont en bon état, et servir de soutien au frein-vapeur (voir solution 2.2 ci-dessous)
 - soit enlevées.

Plusieurs variantes de mise en œuvre sont possibles, tant en ce qui concerne

- la façon de construire une nouvelle structure de toiture :
 - déposer des nouveaux chevrons autoportants (en bois massif ou des profilés I-joist), et éventuellement une nouvelle panne faîtière ;
 - poser, comme support des nouveaux chevrons, une volige ou un chevron transversal à hauteur de chaque recouvrement entre les bandes de frein-vapeur pro clima INTELLO X ;
 - poser des chevrons au moyen de vis à distance ;
 - poser deux chevrons fixés sur le chant l'un de l'autre ;
- la façon de soutenir le frein-vapeur :
 - soit par un treillis métallique ;
 - soit par un isolant semi-rigide posé entre les chevrons existants ;
 - soit sur les lattes existantes lorsqu'elles sont en bon état et qu'elles peuvent être conservées ;
 - soit par les lattes qui portent la finition intérieure ;
 - soit par des chevrons placés entre les chevrons existants ;
- le type de sous-toiture, comme explicité plus haut :
 - sous-toiture rigide fine en fibro-ciment ;

- sous-toiture en fibre de bois ;
- sous-toiture souple ;

Toutes ces techniques sont détaillées ci-après.

Il n'est bien sûr pas possible de montrer toutes les combinaisons de mise en œuvre. Vous trouverez donc ci-dessous 4 variantes, et quelques sous-variantes.

■ 2.1 CHEVRONS AUTO-PORTANTS

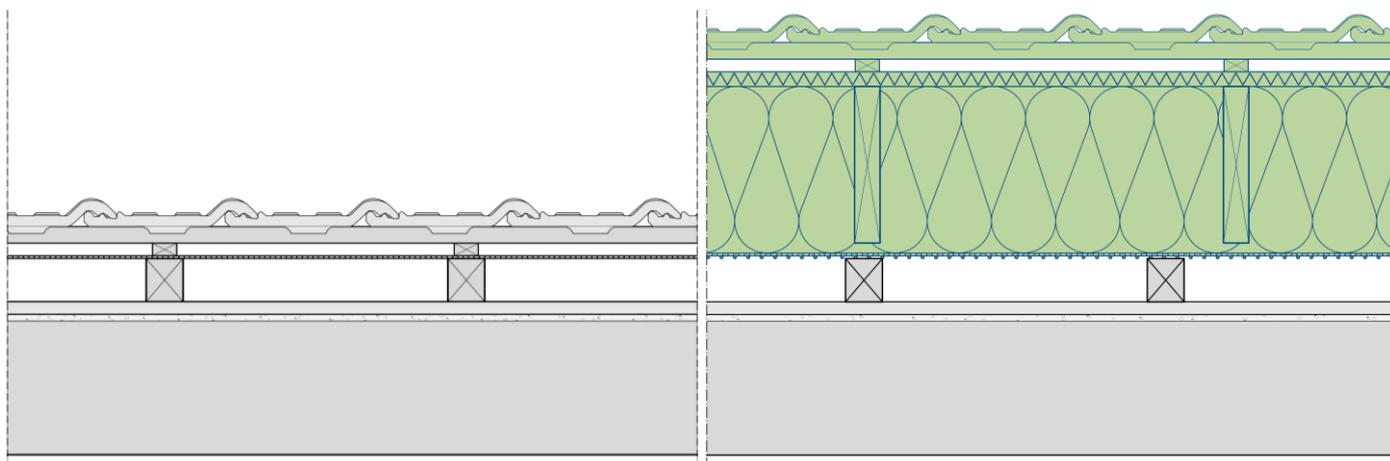


Figure 9 : Situation avant et après la rénovation.

■ À DÉMONTER

- Couverture, lattes à pannes et contre-lattes.

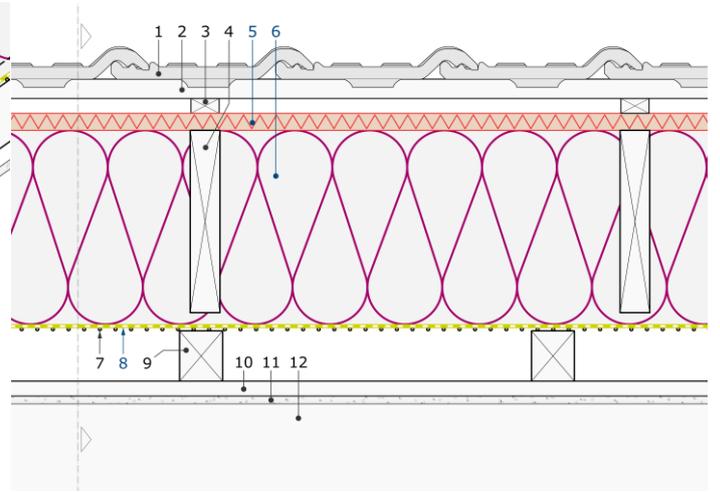
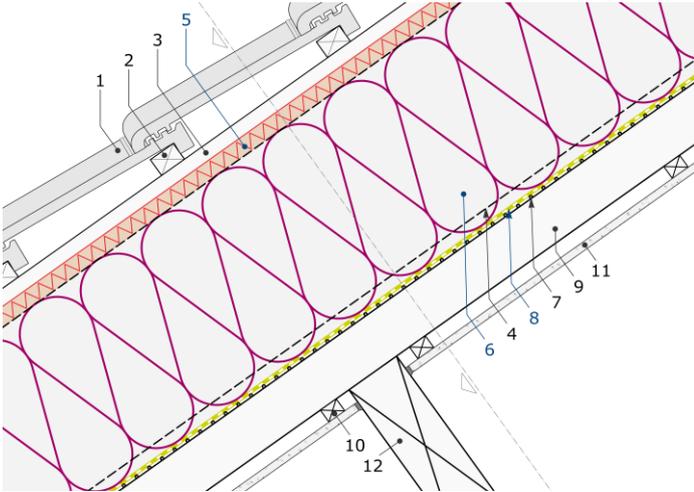
■ DESCRIPTION DES NOUVEAUX TRAVAUX

- Placement d'un treillis sur les chevrons existants, éventuellement après pose d'un isolant souple entre les chevrons (par exemple un matelas Nativo Flex).
- Placement de frein-vapeur pro clima INTELLO X sur le treillis. Dans ce cas-ci, la membrane étant soutenue sur toute sa surface, la version armée du frein-vapeur n'est pas indispensable.
- Placement de la faîtière portante et des chevrons autoportants.
- Placement de la sous-toiture, des contre-lattes et des lattes à pannes.
- L'isolation en ouate de cellulose iQ3 est insufflée, via l'extérieur du bâtiment, dans les caissons nouvellement créés.
- Les trous d'insufflation sont rebouchés soigneusement avec des patchs autocollants pro clima (iQ3-patch), afin de garantir d'étanchéité à la pluie et au vent.
- La couverture est placée.

■ AVANTAGES

- Installation la plus aisée des solutions sarking avec cellulose iQ3.
- L'isolant éventuellement présent entre les chevrons existants peut être conservé.

■ SCHÉMAS ET PHOTOS



1. Couverture
2. Latte
3. Contre-latte
4. Nouvelle planche-chevron auto-portante
5. Sous-toiture Celit 4D
6. Ouate de cellulose iQ3
7. Treillis métallique
8. Frein-vapeur INTELLO X
9. Chevron existant
10. Latte pour la finition intérieure
11. Finition intérieure
12. Panne existante

Figure 10 : Isolation sarking avec cellulose iQ3 – chevrons auto-portants ; coupes longitudinale et transversale.





Figure 11 : Isolation sarking avec cellulose iQ3 – chevrons autoportants. Chantier exécuté par DaServ!cio à Haacht.

Voici un autre exemple : [vidéo](#) réalisation par Carpentari.

■ 2.2 CHEVRONS SUR CHEVRON TRANSVERSAL

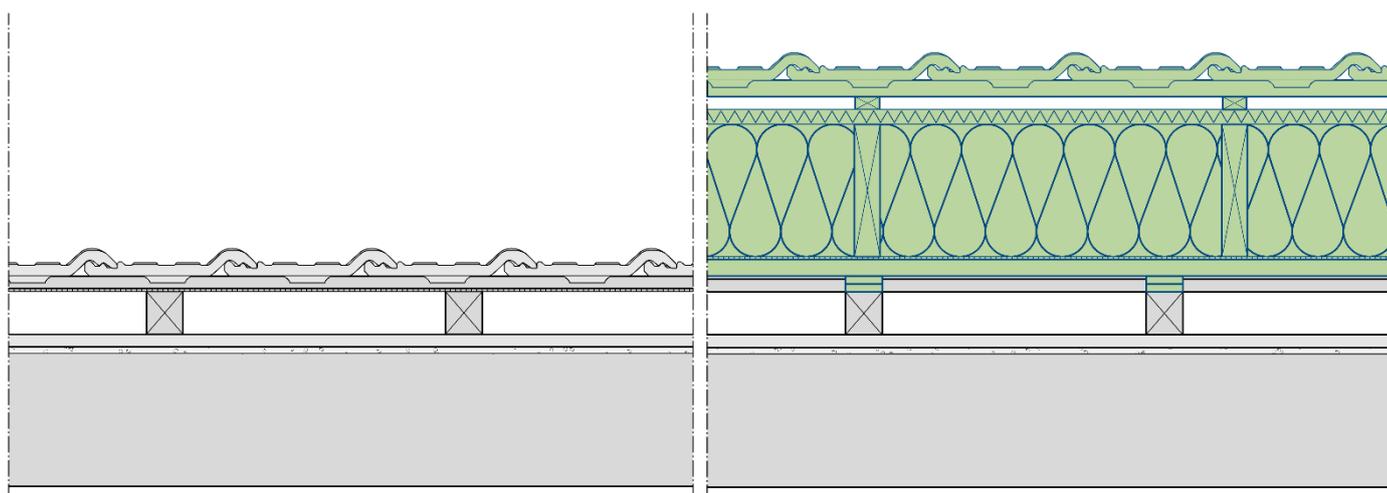


Figure 12 : Situation avant et après la rénovation.

■ À DÉMONTER

- Couverture.

Nous présenterons ici la situation où les lattes à pannes sont en bon état et peuvent être conservées pour le soutien du frein-vapeur INTELLO X PLUS.

■ DESCRIPTION DES NOUVEAUX TRAVAUX

- Placement de chevrons transversaux (horizontaux donc) au minimum à hauteur du recouvrement des bandes de frein-vapeur pro clima INTELLO X PLUS. Calage sous ces chevrons pour réaliser la mise à niveau de la nouvelle structure.
- Placement de frein-vapeur pro clima INTELLO X PLUS sur les lattes à pannes existantes. Les membranes doivent être agrafées sur le chevron transversal, et raccordées au moyen du ruban pro clima TESCON VANA.
- Placement des nouveaux chevrons porteurs qui sont fixés dans les chevrons transversaux.
- Placement de la sous-toiture, des contre-lattes et des lattes à pannes.

- L'isolation en ouate de cellulose iQ3 est insufflée, via l'extérieur du bâtiment, dans les caissons nouvellement créés.
- Les trous d'insufflation sont rebouchés soigneusement avec des patchs autocollants pro clima (iQ3-patch), afin de garantir d'étanchéité à la pluie et au vent.
- La couverture est placée.

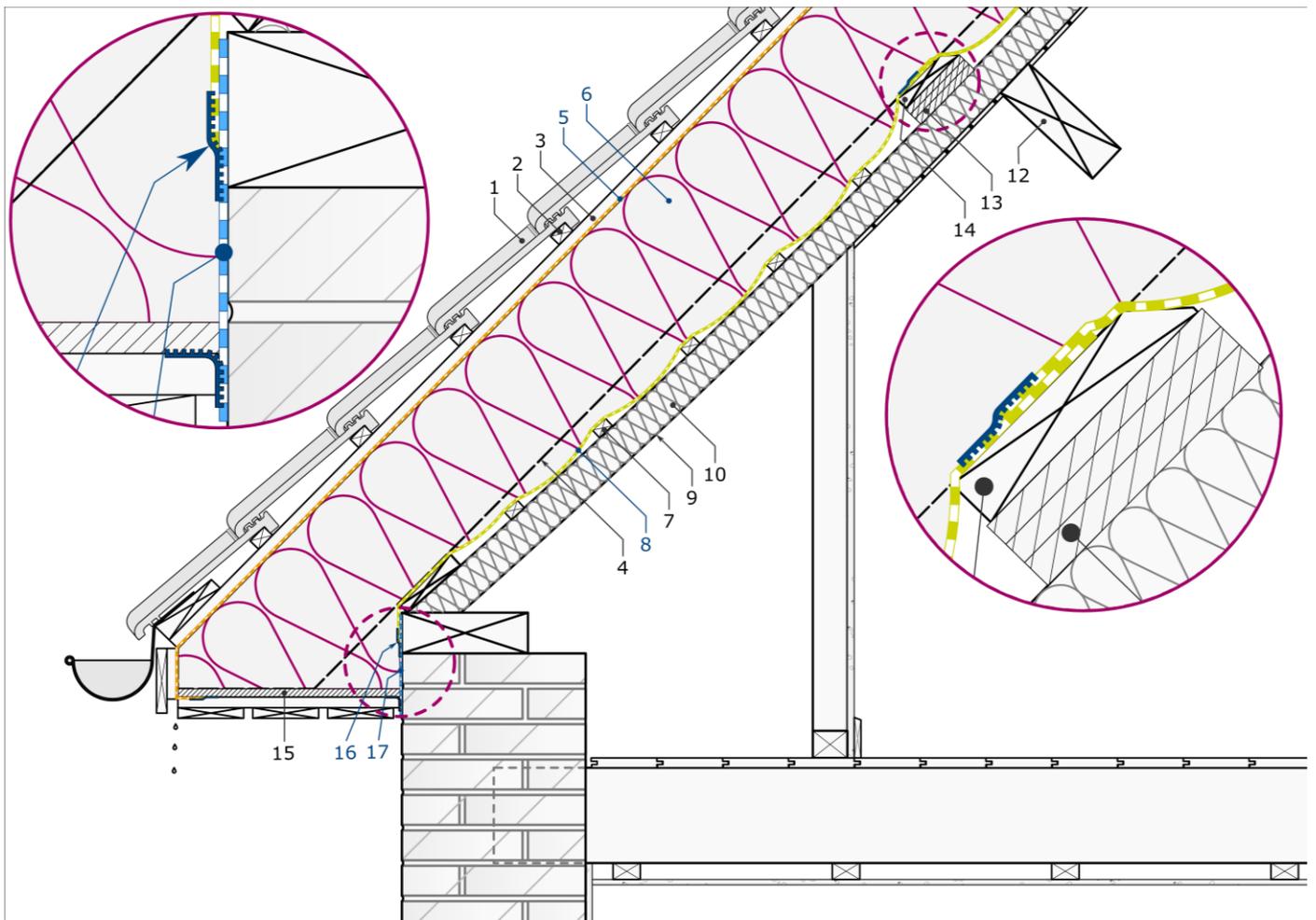
■ AVANTAGES

- Avantages du maintien des lattes à pannes existantes :
 - Économie de temps, car enlever les lattes et les clous n'est pas toujours facile
 - On évite les dégâts éventuels aux finitions intérieures, car il peut y avoir des tensions au moment de l'enlèvement des lattes à pannes, e-a en poussant le chevron vers le bas
 - Moins de déchets
 - Toute la toiture reste munie d'une sorte d'échelle, qui facilite les déplacements et minimise les risques de détérioration des finitions existantes.

■ INCONVÉNIENTS

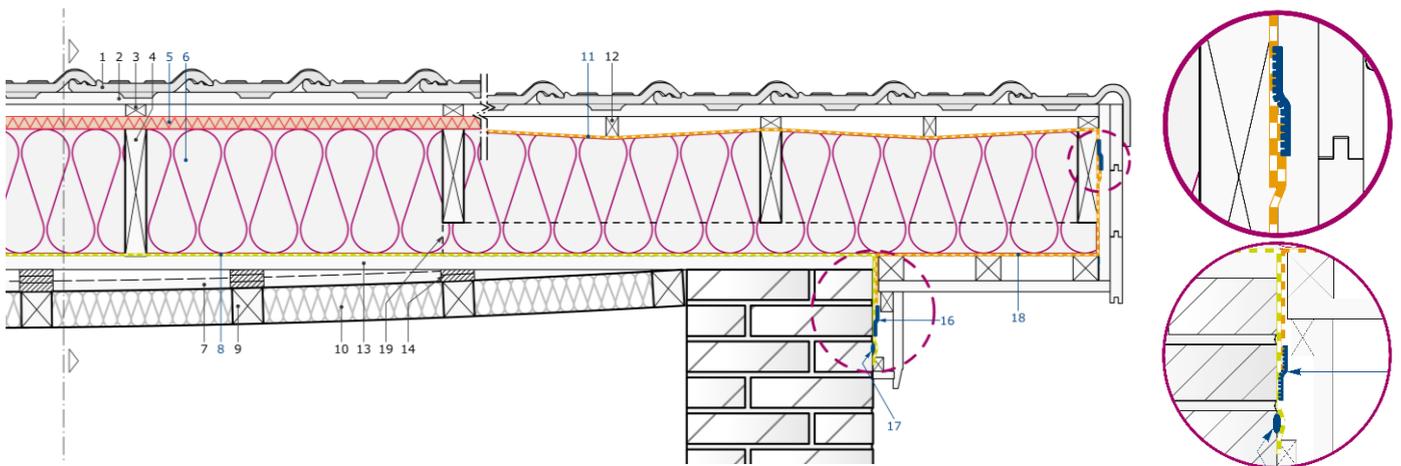
- Difficile de placer un isolant entre les chevrons existants, dans le cas où il n'y en n'a pas.

■ SCHÉMAS ET PHOTOS



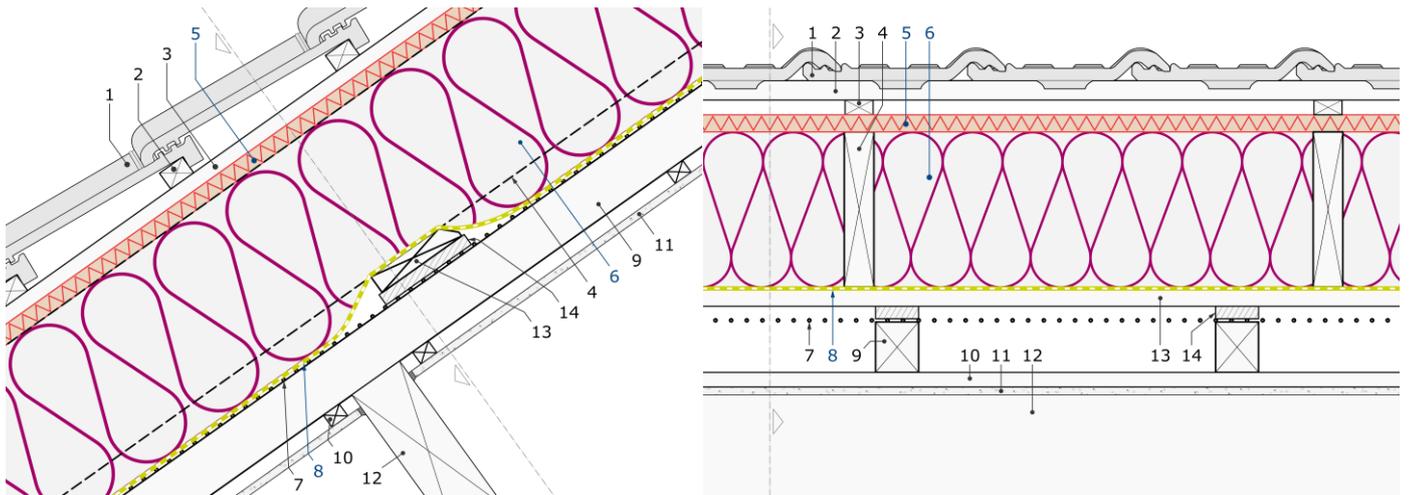
- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Couverture 2. Latte 3. Contre-latte 4. Planche-chevron 5. SOLITEX MENTO PLUS (ou Celit 4D) 6. Ouate de cellulose iQ3 7. Latte existante 8. Frein-vapeur INTELLO X PLUS 9. Chevron existant 10. Isolation entre chevrons existants 11. - | <ol style="list-style-type: none"> 12. Panne existante 13. Calage pour mise à niveau de la nouvelle structure portante 14. Bois de soutien des nouvelles planche-chevrons 15. Panneau inférieur de fermeture du caisson 16. Collage de l'INTELLO X avec TESCON VANA sur une couche de AEROSANA VISCONN 17. Couche de AEROSANA VISCONN |
|--|---|

Figure 13 : Isolation sarking avec des nouveaux chevrons porteurs placés par-dessus les lattes à panne existante. Coupe longitudinale. Détail du raccord du frein-vapeur avec le mur permettant le raccord avec l'isolation future des murs par l'extérieur. Détail du raccord entre les membranes de frein-vapeur pro clima INTELLO X PLUS à hauteur du chevron transversal, afin de pouvoir maroufler le ruban de raccord TESCON VANA ou INVIS.



- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Couverture 2. Latte 3. Contre-latte 4. Planche-chevron 5. Celit 4D 6. Ouate de cellulose iQ3 7. Latte existante 8. Frein-vapeur INTELLO X PLUS 9. Chevron existant 10. Isolation entre chevrons existants | <ol style="list-style-type: none"> 11. Sous-toiture SOLITEX MENTO PLUS 12. Contre-latte flottante 13. Bois de soutien des nouvelles planche-chevron 14. Calage pour mise à niveau de la nouvelle structure portante 15. - 16. Raccord entre SOLITEX MENTO PLUS et INTELLO X PLUS avec TESCON VANA 17. Collage de l'INTELLO X sur le mur avec la colle ORCON |
|---|--|

Figure 14 : Isolation sarking avec cellulose iQ3. Chevrons porteurs sur chevron transversal. Maintien des lattes à pannes existantes. Coupe transversale à hauteur de la façade pignon pour 2 types de sous-toiture (panneau en fibre de bois Celit 4D et membrane de sous-toiture SOLITEX MENTO PLUS).



1. Couverture
2. Latte
3. Contre-latte
4. Planche-chevron
5. Sous-toiture Celit 4D
6. Ouate de cellulose iQ3
7. Treillis métallique
8. Frein-vapeur INTELLO X
9. Chevron existant
10. Latte pour la finition intérieure
11. Finition intérieure
12. Panne existante
13. Bois de soutien des planche-chevrons
14. Calage pour mise à niveau de la nouvelle structure portante

Figure 15 : Isolation sarking avec cellulose iQ3. Chevrons porteurs sur chevron transversal. Variante : dans le cas où les lattes à panne ne sont pas en bon état, on les enlève, et on place par exemple un treillis métallique en support du frein-vapeur.

■ 2.3 CHEVRONS PORTEURS AVEC VIS À DISTANCE

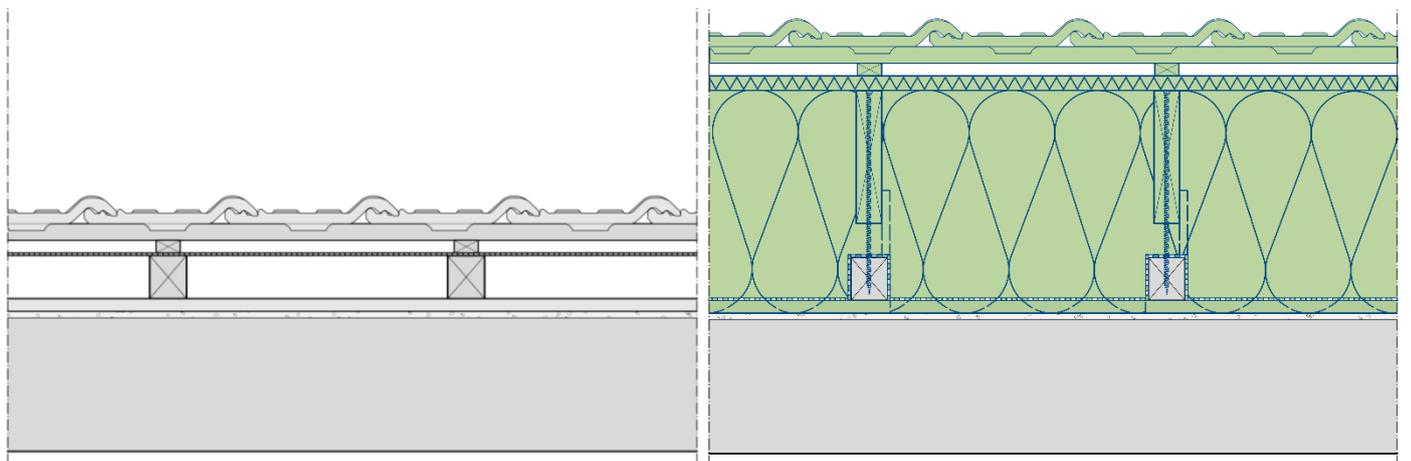


Figure 16 : Situation avant et après la rénovation.

■ À DÉMONTER

- Couverture, lattes à pannes
- Éventuellement contrelattes et/ou sous-toiture.

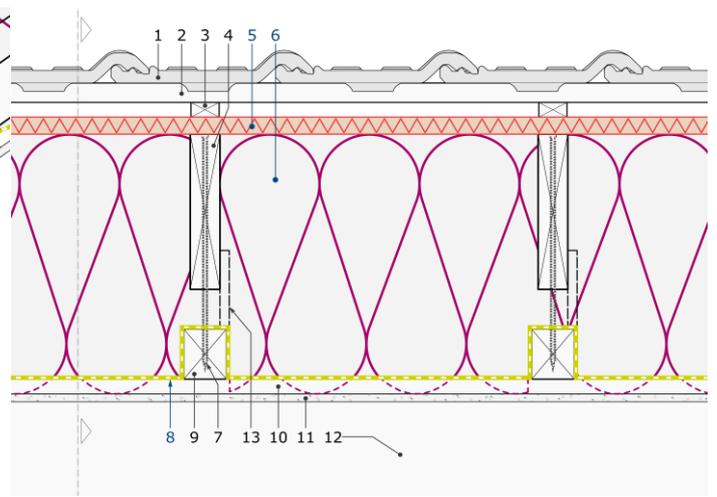
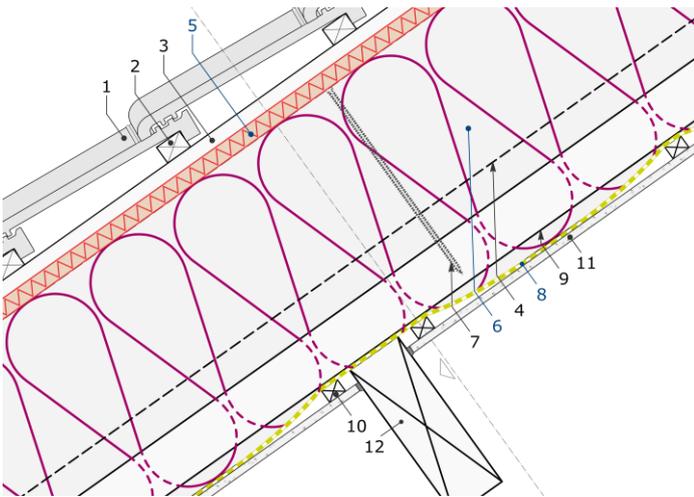
■ DESCRIPTION DES NOUVEAUX TRAVAUX

- Pose en créneau du frein-vapeur pro clima INTELLO X PLUS.
- En général, il est nécessaire de fixer, sur le côté du chevron, les lattes comme soutien du frein-vapeur INTELLO X PLUS (voir figure 18 ci-dessous).
- Placement des nouveaux chevrons, posés en partie sur les chevrons existants, et recréant une nouvelle planéité de la toiture, au moyen de vis à distance et de cales. Ce système permet de rigidifier l'ensemble de la toiture.
- Si l'écart entre les nouveaux et les anciens chevrons est important, on peut éventuellement boucher cet espace avec un matériau léger (par exemple multiplex 8mm), pour que les compartiments soient séparés les uns des autres lors de l'insufflation de cellulose iQ3.
- Placement de la sous-toiture, des contre-lattes et des lattes à pannes.
- L'isolation en ouate de cellulose iQ3 est insufflée, via l'extérieur du bâtiment, dans les caissons nouvellement créés.
- Les trous d'insufflation sont rebouchés soigneusement avec des patchs autocollants pro clima (iQ3-patch), afin de garantir d'étanchéité à la pluie et au vent.
- La couverture est placée.

■ AVANTAGES

- Utilisation de l'épaisseur des chevrons.

■ SCHÉMAS ET PHOTOS



1. Couverture
2. Latte
3. Contre-latte
4. Planche-chevron
5. Sous-toiture Celit 4D
6. Ouate de cellulose iQ3
7. Vis de montage à distance

8. Frein-vapeur INTELLO X
9. Chevron existant
10. Latte pour la finition intérieure
11. Finition intérieure
12. Panne
13. Fermeture de l'espace entre chevron et planche-chevron

Figure 17 : Isolation sarking avec cellulose iQ3. Chevrons porteurs avec vis à distance. Coupes longitudinale et transversale.



Figure 18 : Isolation sarking avec cellulose iQ3. Chevrons porteurs avec vis à distance.

Gauche : alignement des chevrons porteurs.

Centre : maintien du frein-vapeur par des lattes fixées latéralement sur les chevrons.

Droite : isolation préalable des espaces qui ne pourront pas être insufflés (facilement) après la pose de la sous-toiture.

Chantier réalisé par l'entreprise Gaël Schuiten sprl à Watermael-Boitsfort.

Remarque : actuellement c'est la membrane INTELLO X PLUS qui est utilisée pour cette application.

■ 2.4 DOUBLE ÉPAISSISSEMENT AVEC CHEVRONS ET CHEVRONS PORTEURS

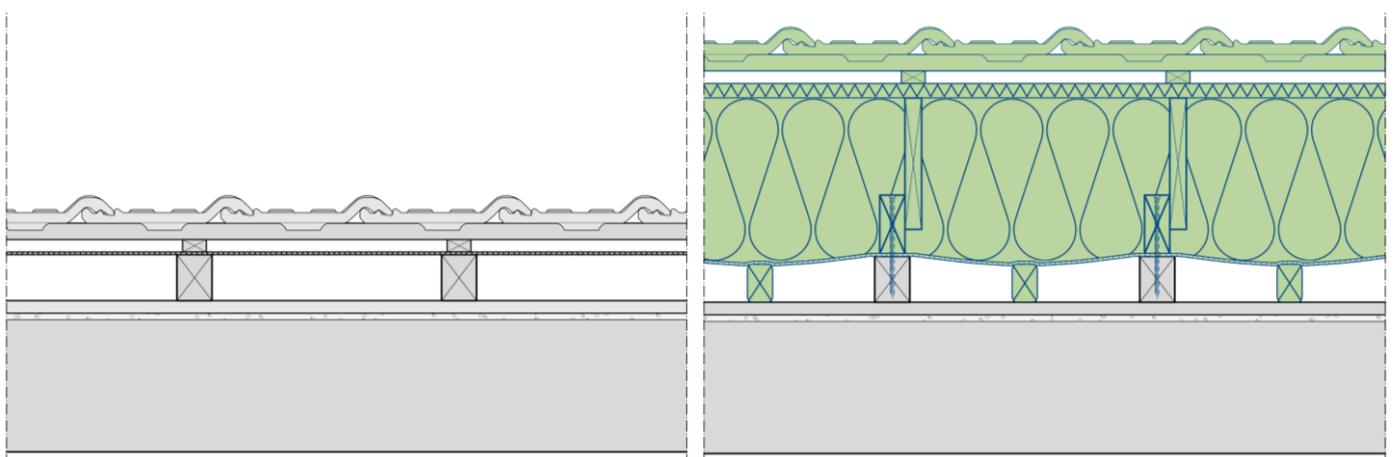


Figure 19 : Situation avant et après la rénovation.

■ À DÉMONTER

- Couverture, lattes, contrelattes et sous-toiture.

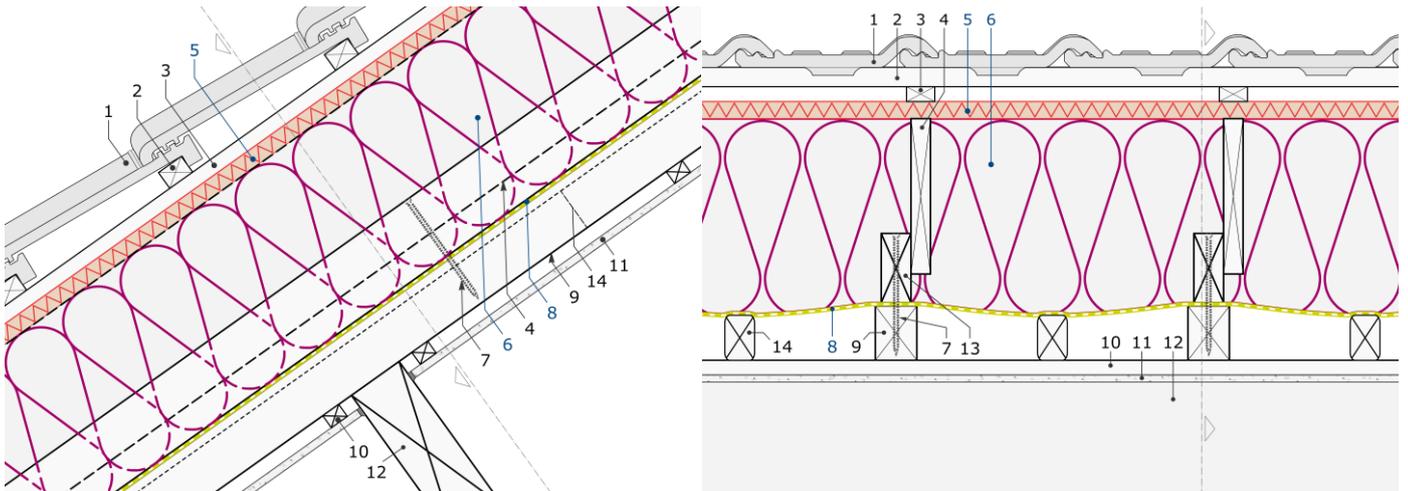
■ DESCRIPTION DES NOUVEAUX TRAVAUX

- Placement de nouveaux chevrons légers (section par exemple 38mm x 58mm) sur les pannes.
- Pose du frein-vapeur pro clima INTELLO X PLUS sur les chevrons existants et les nouveaux chevrons légers.
- Placement de nouveaux chevrons (section par exemple 38mm x 89mm) sur les chevrons existants.
- Placement de chevron porteurs (section par exemple 25-200mm) contre les nouveaux chevrons, en planifiant les versants de la toiture.
- Placement de la sous-toiture, des contre-lattes et des lattes à pannes.
- L'isolation en ouate de cellulose iQ3 est insufflée, via l'extérieur du bâtiment, dans les caissons nouvellement créés.
- Les trous d'insufflation sont rebouchés soigneusement avec des patches autocollants pro clima (iQ3-patch), afin de garantir l'étanchéité à la pluie et au vent.
- La couverture est placée.

■ INCONVÉNIENTS

- Perte de l'épaisseur d'isolation disponible entre les chevrons existants.

■ SCHÉMAS ET PHOTOS



1. Couverture
2. Latte
3. Contre-latte
4. Planche-chevron
5. Sous-toiture Celit 4D
6. Ouate de cellulose iQ3
7. Vis de fixation

8. Frein-vapeur INTELLO X PLUS
9. Chevron existant
10. Latte flottante
11. Finition intérieure
12. Panne
13. Nouveau chevron sur chevron existant
14. Nouveau chevron léger

Figure 20 : Isolation sarking avec cellulose iQ3. Doubles chevrons. Coupes longitudinale et transversale.