



# RAPPORT SUR LES SOLUTIONS D'ÉNERGIE RENOUVELABLE ET LE POTENTIEL D'INTELLIGENCE DES BÂTIMENTS ET DES ÉQUIPEMENTS #1

VERSION 1.0



Co-funded by  
the European Union



## Table des matières

Document d'information .....	3
<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. STRATÉGIE DE RÉNOVATION ÉNERGETIQUE DES LOGEMENTS EN FRANCE .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2. PRÉSENTATION DU PROJET CONCERTO RENOV .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3. LOT N° 2 : MISE EN PLACE DE LA PLATEFORME CONCERTO RENOV.....</b>	<b>6</b>
<b>2. CIBLE ET MODÈLE DE L'APPEL À MANIFESTATION D'INTÉRÊT POUR RECENSER LES SOLUTIONS .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1. CIBLE .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2. MODÈLE DE L'APPEL À MANIFESTATION D'INTÉRÊT (AMI) .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE L'AMI.....</b>	<b>7</b>
<b>2.3.1. TYPE DE STRUCTURE .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3.2. LOCALISATION.....</b>	<b>8</b>
<b>2.3.3. ANNÉE DE CRÉATION .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3.4. SECTEUR D'ACTIVITÉ.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3.5. SOLUTIONS RÉFÉRENCÉES .....</b>	<b>9</b>
<b>3. ANALYSE DES RÉSULTATS DE L'AMI .....</b>	<b>17</b>
<b>4. CONCLUSIONS .....</b>	<b>19</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>20</b>

## Document d'information

<b>Acronyme du projet</b>	LIFE21-CET-HOMERENO-CONCERTO RENO V
<b>Nom du projet</b>	CONCERTO RENO V, a holistic platform streamlining integrated home renovation services
<b>Coordinateur du projet</b>	Nicolas Rousseau Sonergia
<b>Durée du projet</b>	36 mois (début le 1 <sup>er</sup> novembre 2022)
<b>Numéro du livrable</b>	2.4
<b>Niveau de diffusion</b>	Public
<b>N° du lot de travail</b>	2 – Mise en place de la plateforme CONCERTO RENO V
<b>Date de publication</b>	30/10/2023
<b>Bénéficiaire principal</b>	CAPENERGIES
<b>Bénéficiaire(s) contributeur(s)</b>	-
<b>Auteur(s)</b>	Valentina VOLOGNI
<b>Co-auteur(s)</b>	Charlotte GATT

*This project and the research leading to these results has received funding from the European Community's Life 2021 program under grant agreement 101077038.*

## 1. INTRODUCTION

### 1.1. STRATÉGIE DE RÉNOVATION ÉNERGETIQUE DES LOGEMENTS EN FRANCE

Le secteur du bâtiment représente 45 % de la consommation d'énergie et près de 27 % des émissions de CO<sub>2</sub> en France<sup>1</sup>. En outre, selon le Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des territoires et le Ministère de la Transition énergétique, en France 5 millions de logements sont mal isolés et considérés comme des « passoires énergétiques » et 3,8 millions de ménages ont des difficultés à payer leur facture de chauffage. La rénovation énergétique des logements constitue donc un pilier essentiel de la lutte contre le changement climatique. Elle vise à réduire la consommation d'énergie des bâtiments, diminuer les émissions de gaz à effet de serre, améliorer le confort des habitants tout en permettant de soutenir leur pouvoir d'achat grâce au moindre coût de fonctionnement du logement. Un logement rénové augmente aussi sa valeur verte et sa pérennité.

La Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC), introduite par la Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTECV), a parmi ses ambitions l'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050. Pour y parvenir, la SNBC en vigueur (SNBC 2) prévoit quatre orientations principales dans le secteur du bâtiment :

- Guider l'évolution du mix énergétique sur la phase d'usage des bâtiments existants et neufs vers une consommation énergétique totalement décarbonée ;
- Inciter la rénovation de l'ensemble du parc existant résidentiel et tertiaire afin d'atteindre à l'horizon 2050 un parc de bâtiments sobres en énergie et faiblement émetteurs de gaz à effet de serre ;
- Accroître les niveaux de performance énergie et carbone sur les bâtiments neufs dans les futures réglementations environnementales ;
- Viser une meilleure efficacité énergétique des équipements et une sobriété des usages.

Pour favoriser et accélérer la rénovation des logements en France, l'Etat a mis en œuvre des incitations financières pour les particuliers (comme les aides MaPrimeRénov', le crédit d'impôt pour la transition énergétique, des primes délivrées au titre des Certificats d'Economie d'Energie, les aides de l'Agence nationale de l'habitat, d'Action Logement, le taux de TVA réduit, etc.). L'éco-prêt à taux zéro peut être demandé pour financer le reste à charge.

Les aides financières sont octroyées à condition de recourir à un professionnel qualifié « Reconnu garant de l'environnement » (RGE). Cela permet d'encourager la montée en compétence des professionnels et garantir une démarche de qualité.

Les conseillers France Rénov' sont aussi à disposition pour guider gratuitement les particuliers dans les travaux de rénovation énergétique, pour améliorer le confort et diminuer les consommations d'énergie.

Les propriétaires sont tenus de réaliser un diagnostic de performance énergétique (DPE) lors de la mise en vente ou en location d'un bien, ce qui informe les acheteurs ou locataires sur la consommation énergétique du logement (étiquette énergie). Cet outil peut être utile pour déclencher des rénovations énergétiques des logements énergivores. En plus, pour éradiquer les passoires énergétiques, la location des logements classés G sera interdite à partir de 2025, celle des logements classés F à partir de 2028 et celle des logements classés D à partir de 2034. Une bonne performance énergétique est effectivement un critère d'attractivité supplémentaire pour la location ou la vente d'un logement.

Lorsqu'un particulier entreprend des travaux d'amélioration de l'efficacité énergétique de son logement, c'est la réglementation thermique dans l'existant qui encadre les travaux et fixe les performances thermiques minimales à respecter (pour les travaux d'isolation et d'installation ou remplacement d'équipements).

<sup>1</sup> Source : Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des territoires, Ministère de la Transition énergétique

Différentes solutions technologiques existent pour améliorer la performance énergétique d'un bâtiment lors d'une rénovation énergétique. Ces solutions peuvent s'appliquer à l'enveloppe du bâtiment (comme l'isolation thermique, le changement des menuiseries existantes avec des menuiseries performantes) ou aux systèmes de ventilation, chauffage/rafraîchissement et production sanitaire (comme les équipements de ventilation mécanique double flux, les pompes à chaleur). Les systèmes plus récents de monitoring, mesure et pilotage jouent un rôle clé en apportant un degré d'intelligence à la gestion du bâtiment car ils permettent de planifier et optimiser les consommations énergétiques pendant la journée. Ils peuvent aussi fournir des recommandations aux occupants pour réduire leur empreinte énergétique. Les systèmes de stockage d'énergie, comme les batteries domestiques, permettent de maximiser l'utilisation de l'énergie renouvelable locale comme le solaire photovoltaïque, réduisant ainsi la dépendance au réseau électrique.

L'ADEME (Agence de la Transition Ecologique) met à disposition sur sa librairie en ligne<sup>2</sup> plusieurs documents et guides<sup>3</sup> qui peuvent aider les particuliers et les professionnels dans la compréhension de la réglementation et des solutions disponibles pour la rénovation des logements.

## 1.2. PRÉSENTATION DU PROJET CONCERTO RENOV

***CONCERTO RENOV : construire un modèle intégré et orchestré pour faciliter le passage à l'acte de rénovation des logements.***

La rénovation énergétique des logements privés n'est un pas sujet nouveau.

Elle prend toutefois une résonance particulière du fait des périodes de confinements successives liées au Covid pendant lesquelles les ménages ont pu faire la sur-expérience de leur logement au quotidien mais également du fait des très récentes hausses du prix de l'énergie rendant la question de la facture énergétique cruciale.

Jusqu'alors, si les ménages avaient conscience de l'intérêt de rénover leur logement, ils étaient encore peu nombreux à passer à l'acte. La multiplicité des intervenants, le manque de références et de confiance mais également la difficulté de trouver un plan de financement sont les principales raisons évoquées.

L'ensemble des briques sont pourtant disponibles pour aller vers des rénovations globales et performantes de qualité. Le manque réside avant tout dans l'existence d'un opérateur - coordinateur proposant un service intégré de la rénovation.

Telle est l'ambition du projet CONCERTO RENOV : d'être le trait d'union entre les acteurs de l'ensemble de la chaîne de valeur de la rénovation et d'apporter aux ménages une réponse sur mesure allant du diagnostic de leur logement au suivi des économies d'énergie dans le temps.

Le projet vise donc deux composantes essentielles :

- L'outil Concerto dont l'unicité est de s'appuyer sur une pluralité de bases de données « logement / énergie » pour venir établir un diagnostic et des scénarii de travaux très fins.
- Et la création d'un écosystème d'acteurs coordonné et animé gravitant autour de cet outil : opérateurs, corps de métier du bâtiment et ménages bien entendu.

Ces deux dimensions créent le modèle et donc la **PLATEFORME CONCERTO RENOV**.

La création de ce modèle « orchestrateur » avec les acteurs du territoire permettra de mieux mobiliser l'écosystème local afin de stimuler la demande, réduire la complexité du parcours, simplifier la prise de décision et la réalisation des travaux.

<sup>2</sup> <https://librairie.ademe.fr/>

<sup>3</sup> Par exemple, <https://librairie.ademe.fr/cadic/8069/fiche-exigences-reglementaires-renovation.pdf>

### 1.3. LOT N° 2 : MISE EN PLACE DE LA PLATEFORME CONCERTO RENO V

Le Lot N°2 du projet CONCERTO RENO V est dédié à la mise en place de la plateforme CONCERTO RENO V.

Pour atteindre son objectif, le projet dispose d'un volet essentiel : la mobilisation coordonnée de l'écosystème local avec la création de l'outil orchestrateur CONCERTO RENO V afin de stimuler la demande de rénovation, réduire la complexité du processus et simplifier la prise de décision et l'exécution des travaux. Ces éléments sont au cœur de la plateforme CONCERTO RENO V.

L'objectif du Lot N°2 est de développer cet outil orchestrateur qui connectera tous les acteurs de la chaîne de valeur. La plateforme CONCERTO RENO V sera construite à partir d'un outil existant qui apporte déjà une partie de la solution en termes de diagnostic et de scénarios de travaux.

La tâche 2.3 du deuxième lot du projet est relative à la préqualification, mise en réseau et intégration de solutions innovantes pour la production d'énergie renouvelable après rénovation.

Dans le cadre de cette tâche, CAPENERGIES cartographiera les solutions pour le bâtiment les plus prometteuses en lien avec l'intégration des énergies renouvelables locales pour les futurs projets de rénovation supervisés par l'Integrated Home Renovation System (IHRS). Cela inclut des solutions de production d'énergie renouvelable (solaire thermique et photovoltaïque, géothermie, biomasse, biogaz et pompes à chaleur), mais aussi des solutions hardware et software d'efficacité énergétique, de stockage et de contrôle/surveillance pour mieux intégrer les énergies renouvelables lors de la rénovation des bâtiments. La cartographie examinera également des solutions pour les bâtiments intelligents, conformément au potentiel d'intelligence des bâtiments (Smart Readiness Indicator, SRI).

CAPENERGIES mettra en place une démarche de benchmark et de qualification des meilleures solutions à retenir comme solutions de référence dans la plateforme. Un appel à manifestation d'intérêt sera publié afin de rassembler un large éventail de solutions potentielles. CAPENERGIES s'appuiera sur un grand nombre de partenaires extérieurs en réseau, entre autres :

- Les acteurs des territoires de démonstration ;
- La Smart Energy Alliance, qui regroupe 11 pôles de compétitivité français impliqués dans les secteurs de l'énergie, du numérique et de la mobilité réunis pour relever les défis de la transition énergétique et de la transformation numérique ;
- La Smart Building Alliance, une association qui accompagne les acteurs du bâtiment et du numérique des territoires ;
- D'autres clusters et partenaires des secteurs de l'énergie et du bâtiment intelligent.

Le benchmark des solutions inclura l'utilisation potentielle, les avantages et inconvénients, les performances attendues et la liste d'entreprises fabriquant/mettant en œuvre la technologie, ainsi que des instructions claires sur les meilleurs cas d'usage.

Enfin un nombre présélectionné de fournisseurs de solutions sera mis en contact avec les acteurs locaux et les leaders des démonstrateurs. Ainsi, des ateliers (en ligne ou en présentiel) seront organisés pour présenter les différentes solutions qui pourraient être envisagées dans la mise en œuvre de la phase de démonstration/test.

## 2. CIBLE ET MODÈLE DE L'APPEL À MANIFESTATION D'INTÉRÊT POUR RECENSER LES SOLUTIONS

### 2.1. CIBLE

Ce document est le premier rapport sur les solutions d'énergie renouvelable et le potentiel d'intelligence des bâtiments et des équipements du projet CONCERTO RENO V. Il se concentre sur

les solutions déjà connues et mises en œuvre par les artisans et les entreprises des territoires des expérimentations dans le Jura et dans les Landes.

Un deuxième rapport sera publié et complétera le rapport actuel 24 mois après le démarrage du projet et portera sur l'éventail de solutions disponibles au niveau national. Ce deuxième rapport s'appuiera particulièrement sur les partenaires de l'écosystème de CAPENERGIES (Smart Energy Alliance, Smart Building Alliance et d'autres clusters et pôles de compétitivité).

Les solutions recensées dans ce premier rapport résultent d'un appel à manifestation d'intérêt qui a été diffusé aux artisans et entrepreneurs locaux par SOLIHA Landes, SOLIHA Jura, la CAPEB (Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment) et la FFB (Fédération Française du Bâtiment).

Le déroulement en deux temps de l'appel à manifestation d'intérêt permettra :

- Dans un premier temps de répertorier les solutions déjà mises en œuvre dans les territoires des expérimentations.
- Dans un deuxième temps, grâce à l'élargissement de la cible au niveau national, de sensibiliser les artisans et les entreprises locaux dans le Jura et les Landes à d'autres solutions innovantes peu ou pas connues, qui peuvent agrandir leur panel de solutions de rénovation.

Les entreprises peuvent effectivement compléter le premier AMI aussi dans l'objectif d'être associées à la mise en place du projet grâce aux partenaires SOLIHA.

## 2.2. MODÈLE DE L'APPEL À MANIFESTATION D'INTÉRÊT (AMI)

L'appel à manifestation d'intérêt a été rédigé par CAPENERGIES à travers un Google Form (<https://forms.gle/EwvRN6M5DFBQvrtc9>), consultable en Annexe I. Il a été diffusé aux entreprises par les partenaires du projet SOLIHA Landes et SOLIHA Jura début septembre 2023 et ouvert jusqu'au 5 novembre 2023.

Il est divisé en plusieurs sections :

- Informations administratives sur l'entreprise, secteur d'activité (liste de secteurs reprise du site web de France Renov) ;
- Contact dans l'entreprise ;
- Référencement des solutions : les entreprises peuvent choisir de référencer jusqu'à 3 solutions ;
- Caractéristiques techniques, avis de l'entreprise sur le coût, performance, facilité de mise en œuvre, de maintenance, d'usage par le maître d'ouvrage de la solution à référencer ;
- Indicateur de potentiel d'intelligence de la solution référencée (Smart Readiness Indicator, SRI).

## 2.3. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE L'AMI

Dans les Landes, SOLIHA Landes a diffusé l'AMI grâce à la CAPEB (Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment) à 660 adhérents de la Confédération et a contacté directement 12 artisans. Dans le Jura, 10 entreprises ont reçu l'AMI.

L'appel à manifestation d'intérêt a été complété par 14 entreprises et a permis de recenser 14 solutions. Parmi ces 14 entreprises, 10 entreprises ont référencé une ou plus solutions, et 4 entreprises ont complété l'AMI sans toutefois référencer de solution.

### 2.3.1. TYPE DE STRUCTURE

Sur les 14 entreprises ayant recensées des solutions innovantes, 7 sont des PME et 7 des TPE, ayant des effectifs de 1 à 20 personnes.

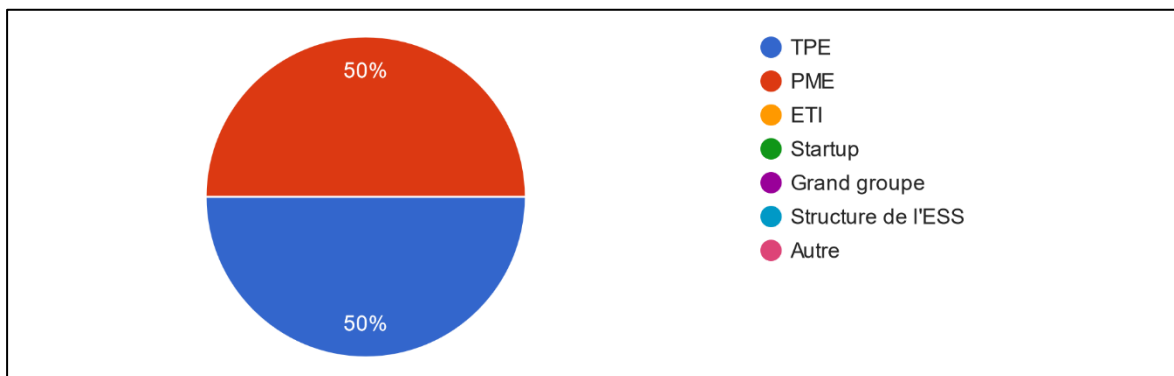


Figure 1 - Type de structure des entreprises ayant répondu à l'AMI

### 2.3.2. LOCALISATION

9 entreprises sont basées dans le département des Landes et 5 dans le Jura. Le bassin d'entreprises est effectivement plus large dans le département des Landes que dans le Jura (à titre d'exemple, une recherche sur l'annuaire de la FFB donne, pour l'activité « Chauffage / Ventilation / Climatisation », 99 entreprises dans les Landes et seulement 16 dans le Jura).

Les entreprises sont actives dans le département d'installation jusqu'à 3 départements voisins et dans le périmètre de la région d'appartenance au maximum.

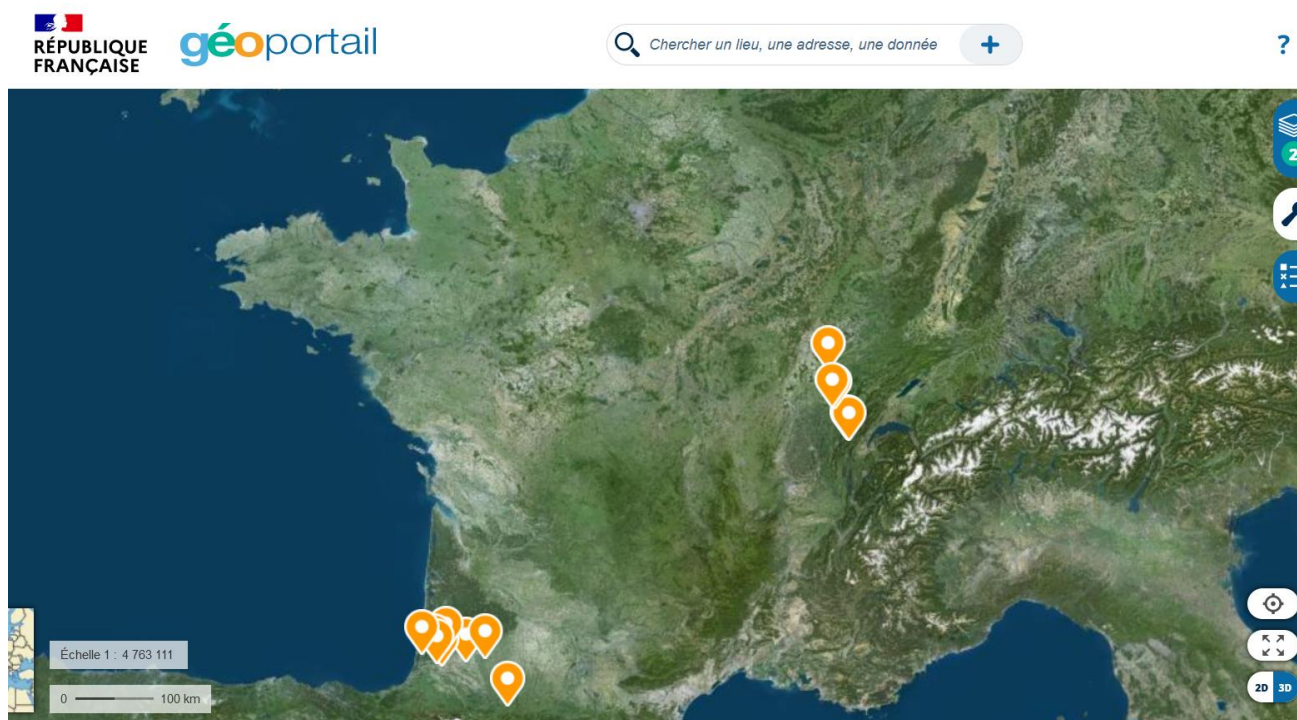


Figure 2 - Localisation des entreprises ayant répondu à l'AMI. Source : Geoportail



### 2.3.3. ANNÉE DE CRÉATION

3 entreprises ont été créées avant l'an 2000, 8 entreprises entre l'an 2000 et 2015, 3 après 2015. La majorité des entreprises ayant répondu sont relativement récentes.

### 2.3.4. SECTEUR D'ACTIVITÉ

En termes de secteur d'activité, 8 entreprises couvrent des travaux d'efficacité énergétique, 2 entreprises s'occupent d'installation d'énergies renouvelables, 3 entreprises couvrent les deux secteurs et 1 entreprise est sur un autre secteur (terre crue).

### 2.3.5. SOLUTIONS RÉFÉRENCÉES

Les solutions référencées sont les suivantes :

- Pompe à chaleur air / eau (2 solutions référencées), dont une labélisée QualiPAC.
- Pompe à chaleur air / air (2 solutions référencées), dont une labélisée QualiPAC.
- Chaudière gaz à condensation haute performance.
- Récupérateur de chaleur sur eaux grises.
- Enduits en terre et terre crue associée à l'habitat.
- Isolation en terre crue / chaux-chanvre.
- Isolation thermique par l'extérieur en laine de bois.
- Isolation en sarking avec utilisation de matériaux bio sourcés.
- Isolation en fibres de chanvre, coton et lin, avec agrément Label Biosourcé, Avis Technique Biofib'Trio, FDES.
- Insufflation de ouate de cellulose en rampants de toiture par l'extérieur.
- Isolation sur plancher de combles perdus et sous rampants en ouate de cellulose.

Une entreprise a référencé une solution générique appelée « Énergies nouvelles ».

## POMPES À CHALEUR (PAC)

Une pompe à chaleur est un équipement qui permet de capter l'énergie sous forme de chaleur en milieu extérieur (dans le sol, dans une nappe ou dans l'air environnant), pour ensuite augmenter son niveau de température et la diffuser à l'intérieur d'un logement. Il s'agit d'un système de chauffage, qui peut également répondre à des besoins d'eau chaude sanitaire et de climatisation (dans ce cas la PAC est dite « réversible »). Plusieurs modèles existent : modèles air / air, air / eau, sol / sol, sol / eau, eau / eau ou eau glycolée / eau. Le premier terme indique l'origine du prélèvement, le second le mode de distribution de la chaleur dans le logement. Seule exception : la PAC eau glycolée / eau qui puise la chaleur dans le sol (via des capteurs enterrés contenant de l'eau glycolée).

Le schéma suivant illustre le fonctionnement d'une pompe à chaleur :

1. La chaleur prélevée à l'extérieur est transférée au fluide frigorigène qui se vaporise.
2. Le compresseur électrique aspire le fluide frigorigène vaporisé. La compression élève la température du fluide frigorigène.
3. Le fluide frigorigène cède sa chaleur à l'eau du circuit de chauffage, à l'eau sanitaire ou directement à l'air du lieu à chauffer. Le fluide frigorigène se condense et revient à l'état liquide.
4. Le détendeur abaisse la pression du liquide frigorigène qui amorce ainsi sa vaporisation<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> <https://bibliothèque.ademe.fr/cadic/3260/guide-pratique-installer-une-pompe-a-chaleur.pdf>

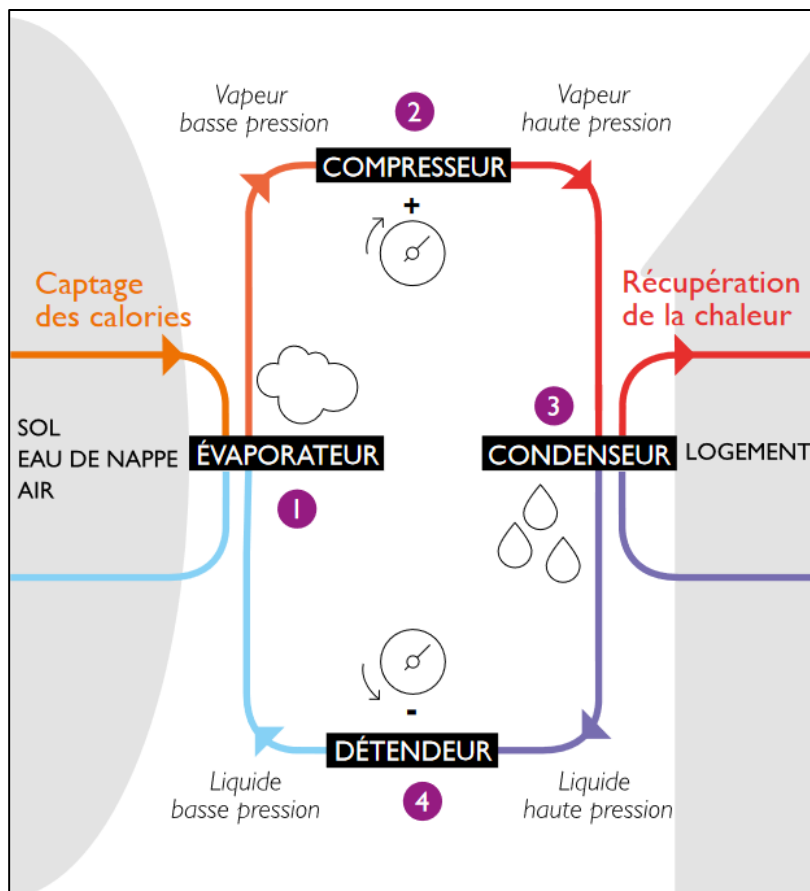


Figure 3 - Schéma de principe d'une pompe à chaleur. Source : ADEME Guide pratique - Installer une pompe à chaleur



Figure 4 - Label QualiPAC rassemble les professionnels qualifiés RGE pour installer des pompes à chaleur et chauffe-eaux thermodynamiques

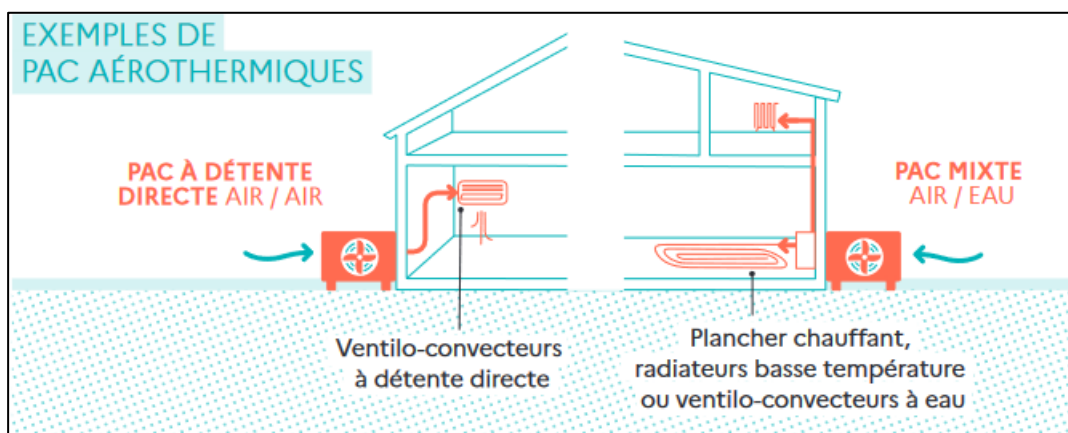


Figure 5 - Illustration des éléments principaux d'une PAC air / air et une PAC air / eau. Source : ADEME clés pour agir - Rénovation - Changer de chauffage

Les pompes à chaleur sont des équipements qui permettent de bénéficier d'une source d'énergie locale, disponible sur le long terme et peu polluante. Il s'agit d'un équipement mature et efficace. Le rendement des PAC air / air et air / eau est toutefois variable selon la variation de la température de l'air extérieur, et elles nécessitent un entretien régulier pour éviter les fuites de fluide frigorigène.

Un point à souligner est le fait que les pompes à chaleur air / air ne peuvent pas bénéficier des aides de l'Etat pour la rénovation énergétique car elles ne sont pas jugées suffisamment performantes. Le marquage de qualité « Eurovent », la marque « NF PAC » ou le label « Promotelec » permettent de repérer les pompes à chaleur plus performantes.

## CHAUDIÈRE GAZ À CONDENSATION HAUTE PERFORMANCE

Les chaudières gaz à condensation sont très performantes car elles récupèrent la chaleur latente contenue dans la condensation de la vapeur d'eau des gaz de combustion. Cela permet des économies de combustible, d'émettre moins de CO<sub>2</sub> et d'oxydes d'azotes. Le règlement européen « Eco-conception » exige que les chaudières aient une efficacité énergétique saisonnière de 86 % au minimum. Il s'agit de solutions fiables et robustes.

Les particuliers peuvent identifier les professionnels respectant les normes de sécurité grâce au label « Professionnels du Gaz » (PG). La qualité et la sécurité des installations domestiques au gaz doit être validée par un examen obligatoire de la part d'un organisme de contrôle.

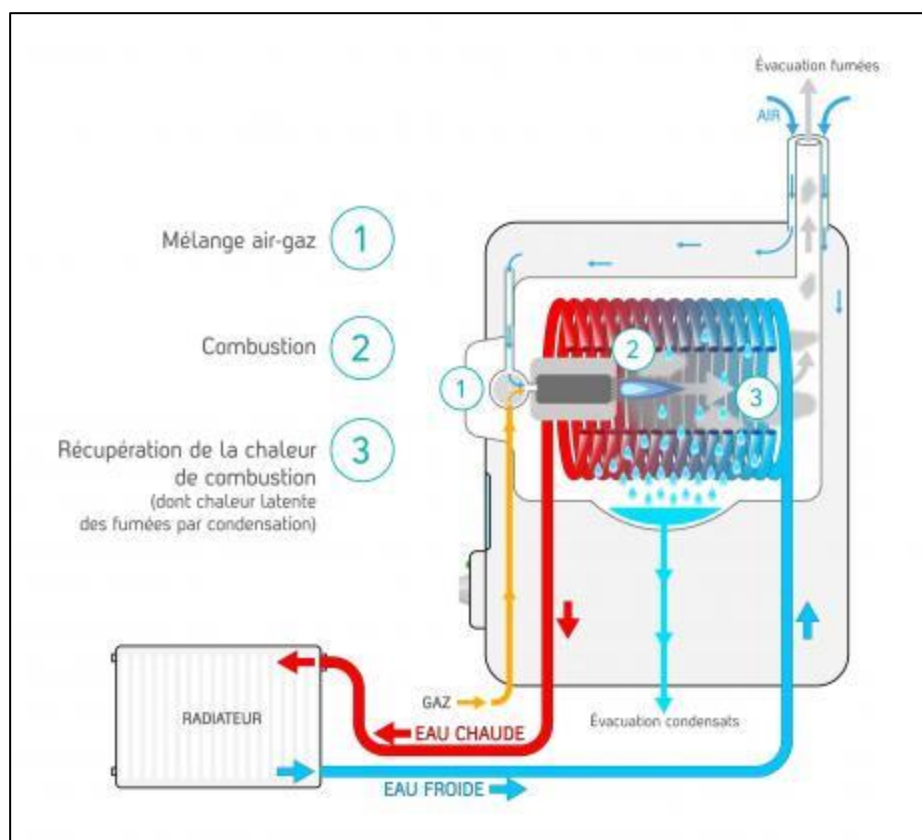


Figure 6 - Schéma de principe d'une chaudière gaz à condensation. Source : CEGIBAT



Figure 7 - Label Professionnel du Gaz

## RECUPERATEUR DE CHALEUR SUR EAUX GRISES

Les récupérateurs de chaleur sur eaux grises permettent de récupérer de l'énergie fatale sous forme de chaleur grâce à un échangeur passif qui transfère cette énergie directement à de l'eau froide qui sera préchauffée. L'eau préchauffée peut être de l'eau chaude sanitaire ou, pour les piscines, l'eau froide sanitaire alimentant les bassins. Le schéma suivant illustre le fonctionnement d'un système de récupération de chaleur sur eaux grises de la douche. Les calories récupérées réchauffent l'eau froide d'alimentation du mitigeur de la douche.

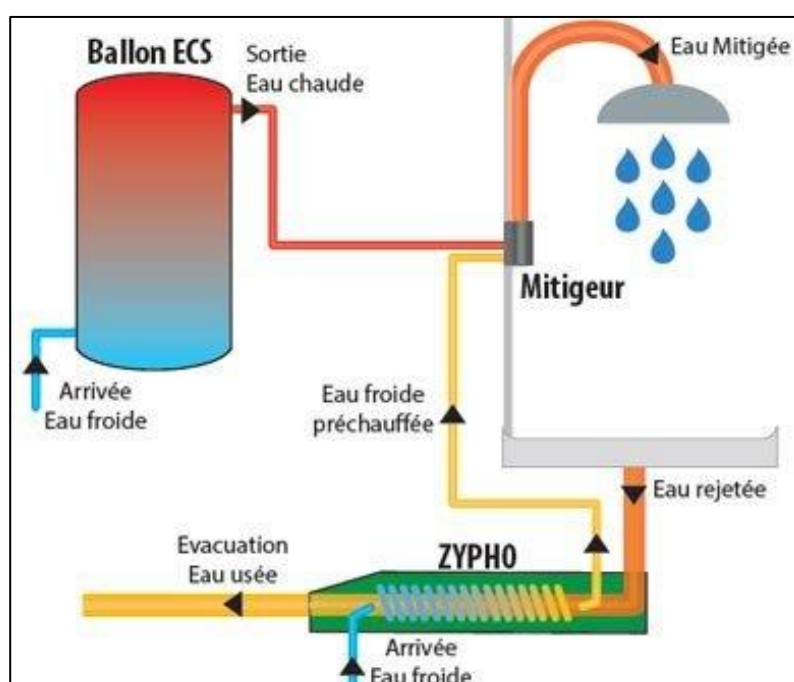


Figure 8 - Schéma de principe d'un récupérateur de chaleur sur les eaux grises de la douche. Source : Teccontrol Save Energy – Zypho

L'entreprise qui a référencé la solution dans l'AMI a précisé que la solution proposée permet de diminuer de 20% les besoins de chauffage de l'eau chaude sanitaire.

## ENDUITS EN TERRE ET TERRE CRUE

La terre crue est un matériau disponible localement, biosourcé, économique et utilisé depuis des millénaires. Il s'agit d'un matériau poreux qui contribue à la régulation de l'humidité dans le bâtiment.

Dans le cas de bâtiments anciens, elle peut être utilisée en rénovation mais nécessite une mise en œuvre spécifique pour conserver sa cohésion. Aussi, un bâtiment en terre crue nécessite normalement une isolation supplémentaire car ses caractéristiques thermiques ne sont pas comparables aux autres produits d'isolation du marché, même biosourcés.



Figure 9 - Enduits réalisés dans une vieille ferme typique du Haut-Jura. Source : <https://etsilaterre.lautre.net/>

Les enduits en terre crue peuvent être utilisés à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments, surtout pour la réhabilitation des bâtis anciens. Si utilisés à l'intérieur, ils contribuent à une bonne qualité de l'air car non émetteurs de composés organiques volatiles (COV). Des fibres peuvent être ajoutées pour améliorer les caractéristiques mécaniques et thermiques du produit. Ils constituent aujourd'hui l'utilisation la plus répandue de la terre crue<sup>5</sup>.

### ISOLATION EN TERRE CRUE / CHAUX-CHANVRE

Comme mentionné dans le paragraphe précédent, la terre crue ne possède pas de propriétés thermiques isolantes, en revanche ses propriétés thermo-physiques la rendent une régulatrice de la température et de l'hygrométrie, lui permettant de contribuer de façon significative au confort thermique d'un bâtiment. Pour une meilleure résistance thermique, la terre crue peut être mélangée à des fibres végétales comme la paille, le chanvre, le lin.

Le complexe isolant chaux-chanvre est réalisé en mélangeant un liant (la chaux aérienne) avec la fibre végétale (le chanvre). Ce complexe peut être utilisé pour l'isolation des murs intérieurs ou extérieurs et peut être projeté sur le mur ou mis en œuvre à l'aide d'un coffrage.



Figure 10 - Projection d'un enduit chaux chanvre - Source Parnatur Parex chaux chanvre © CG. Batiactu

<sup>5</sup> Source : EnvirobotBDM

## ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTÉRIEUR EN LAINE DE BOIS

L'isolation thermique des bâtiments peut être réalisée par l'extérieur (ITE) ou par l'intérieur (ITI). L'isolation par l'extérieur doit être réalisée en priorité quand elle est possible, car elle permet de traiter un plus grand nombre de ponts thermiques, de protéger les murs des variations climatiques, de conserver l'inertie des murs et de ne pas modifier les surfaces habitables.

L'isolation en laine de bois est utilisée pour les planchers, les combles, les toitures et les murs. La laine de bois est un matériau biosourcé obtenu par défibrage de chutes de bois, qui favorise la migration de la vapeur d'eau dans le bâtiment. En outre, la fibre de bois ne dégage pas de gaz nocif en cas d'incendie. La pose dans le cas d'une ITE peut être réalisée par insufflation dans des caissons, en panneaux semi-rigides ou rigides.

La réglementation thermique dans l'existant exige que la résistance thermique  $R^6$  d'une paroi rénovée doit être supérieure ou égale au niveau minimal réglementaire, dépendant de la zone climatique. Les valeurs d' $R$  valables à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2023 sont affichés dans le tableau suivant.

### VALEURS VALABLES À COMPTER DU 1<sup>ER</sup> JANVIER 2023

Type de paroi opaque	Résistance thermique minimale R de l'ensemble paroi + isolant en $m^2.K / W$		
	zone climatique H1	zone climatique H2 (H3 à plus de 800 m d'altitude)	Zone climatique H3 (à moins de 800 m d'altitude)
<b>Mur extérieur, toiture de pente &gt; 60 °</b>	3,2	3,2	2,2
<b>Mur en contact avec un volume non chauffé</b>	2,5	2,5	2,5
<b>Plancher bas donnant sur l'extérieur ou sur un local non chauffé</b>	3*	3*	2,1*
<b>Planchers de combles perdus</b>	5,2	5,2	5,2
<b>Toiture de pente &lt; 60 °</b>	5,2**	4,5	4
<b>Toiture terrasse</b>	4,5***	4,3***	4***

\*  $R = 2,1$  possible pour adapter l'épaisseur d'isolant nécessaire à la hauteur libre disponible si celle-ci est limitée par une autre exigence réglementaire.

\*\*  $R = 4$  possible si la diminution de surface habitable est supérieure à 5% en raison de l'épaisseur de l'isolant.

\*\*\*  $R = 3$  possible dans les cas suivants :

L'épaisseur d'isolation implique un changement des huisseries, ou un relèvement des garde-corps ou des équipements techniques, ou l'épaisseur d'isolation ne permet plus le respect des hauteurs minimales d'évacuation des eaux pluviales et des relevés, ou l'épaisseur d'isolation et le type d'isolant utilisé implique un dépassement des limites de charges admissibles de la structure.

Tableau 1 - Valeurs de résistance thermique minimale selon les zones climatiques. Source : ADEME, Les exigences réglementaires pour les travaux de rénovation, juillet 2023

## ISOLATION EN SARKING AVEC UTILISATION DE MATERIAUX BIO SOURCÉS

L'isolation thermique en sarking est une méthode d'isolation des toitures traditionnelles (de type panne chevrons) par l'extérieur, qui consiste à utiliser un isolant souple ou rigide sur la charpente. Cette méthode permet de traiter efficacement les ponts thermiques car l'isolation est continue. Elle permet aussi de laisser poutres et charpente inchangées, de ne pas modifier l'espace habitable sous la toiture et de minimiser les nuisances lors des travaux de rénovation en site occupé (travaux réalisés uniquement en extérieur).

L'utilisation de matériaux bio sourcés comme les panneaux en fibres de bois est possible.

<sup>6</sup> La résistance thermique  $R$  d'un matériau traduit sa capacité à résister au passage du froid ou de la chaleur, pour une épaisseur donnée. Plus  $R$  est grande, meilleur est l'isolant. Sa valeur s'exprime en  $[m^2K/W]$ .

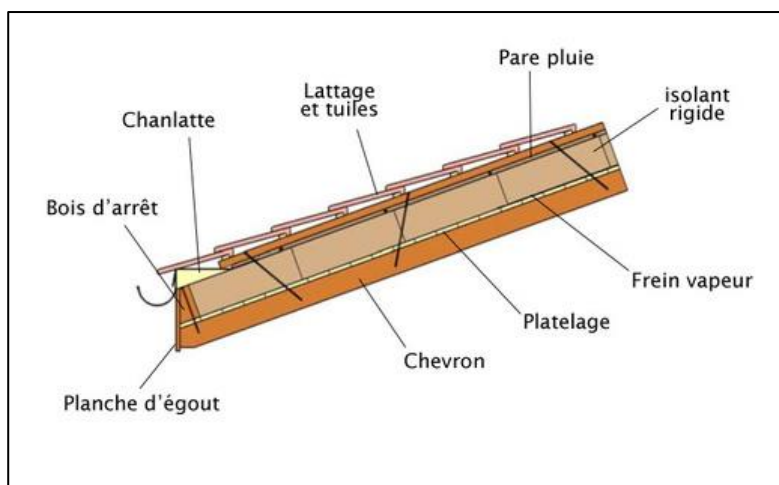


Figure 11 - Schéma d'une isolation en sarking - Source : [www.materiaux-naturels.fr/dossier/53-sarking-toiture](http://www.materiaux-naturels.fr/dossier/53-sarking-toiture)



Figure 12 - Exemple de réalisation d'isolation en sarking. Source : El Dolet

## BIOFIB'TRIO, FIBRES DE CHANVRE, COTON ET LIN

L'isolant thermique et acoustique Biofib'trio est composé de fibres de chanvre, coton et lin. Il s'agit d'un isolant biosourcé, non émetteur de COV et disponible en panneaux et en rouleaux. Les performances thermiques sont certifiées et le produit est vérifié avec une Fiche de Déclaration

Environnementale et Sanitaire (FDES).

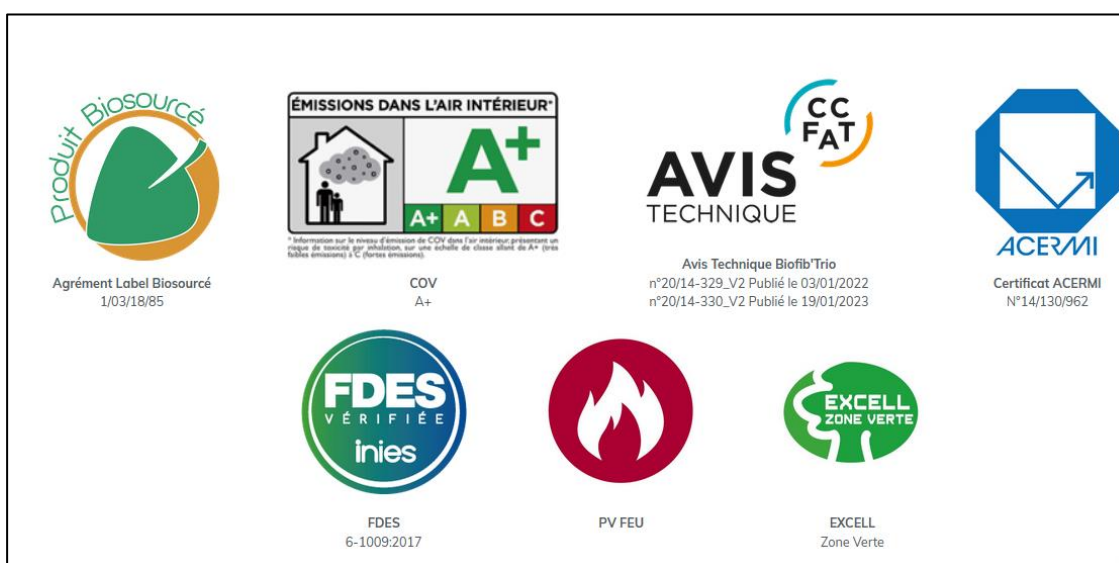


Figure 13 - Labels et certification de l'isolant Biofib'Trio. Source : Biofib isolation



Figure 14 - Isolant Biofib'Trio. Source : Biofib isolation

## INSUFFLATION DE OUATE DE CELLULOSE EN RAMPANTS DE TOITURE PAR L'EXTÉRIEUR

L'entreprise qui a référencé la solution d'insufflation de ouate de cellulose a téléchargé de la documentation technique, consultable en Annexe II. Il s'agit d'une solution qui permet de créer un espace pour l'isolation, qui sera réalisée par insufflation de ouate de cellulose.

L'insufflation consiste à injecter pneumatiquement sous pression les fibres de ouate dans un système constructif à remplir. Cet isolant est biosourcé et peut être utilisé pour isoler les combles, les planchers, les toitures et les murs.



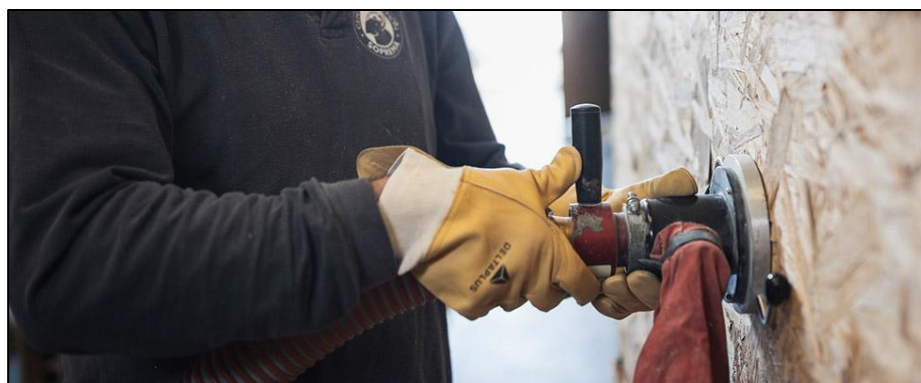


Figure 15 - Insufflation de ouate de cellulose. Source : Soprema

## ISOLATION SUR PLANCHER DE COMBLES PERDUS ET SOUS RAMPANTS EN OUATE DE CELLULOSE

L'isolation en ouate de cellulose peut aussi être réalisée par soufflage de la fibre, qui est épanchée pneumatiquement sur une surface horizontale ouverte (comme dans les combles perdus).



Figure 16 - Soufflage de fibres de ouate de cellulose. Source : Soprema

### 3. ANALYSE DES RÉSULTATS DE L'AMI

Les solutions référencées sont analysées ici selon les 7 critères suivants :

- Adaptation à différentes typologies de logements ;
- Performances environnementales ;
- Disponibilité sur le marché local ;
- Facilité de la pose ;
- Facilité de maintenance ;
- Prix ;
- Facilité d'usage de la part du maître d'ouvrage ;
- Indicateur de potentiel d'intelligence – SRI.

#### ADAPTATION À DIFFÉRENTES TYPOLOGIES DE LOGEMENTS

Toutes les solutions sont adaptées aux maisons individuelles, et 5 d'entre elles sont aussi adaptées aux logements collectifs.

#### PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES

Les entreprises jugent les performances des solutions référencées au minimum satisfaisantes et en majorité très satisfaisantes, avec une diminution des GES au minimum moyenne et en majorité importante. Ces performances sont liées à la fois à l'utilisation dans le logement et à la production même de la solution. La variété des solutions référencées justifie les variations dans les performances.

## DISPONIBILITÉ SUR LE MARCHÉ LOCAL

Il est intéressant de noter qu'aucune solution référencée est considérée facilement disponible sur le marché local : les solutions en terre crue sont difficilement disponibles et les autres solutions moyennement disponibles. Cela est très probablement dû aux difficultés d'approvisionnement de matériels et matériaux de construction qui fait suite à la crise COVID.

## FACILITÉ DE LA POSE

Les techniques de pose des solutions sont en majorité jugées moyennement faciles. Les solutions d'isolation et d'enduits en terre crue ont une pose difficile. La terre crue ayant une composition différente par rapport au site géographique d'approvisionnement, les techniques de pose peuvent être aussi différentes et plus ou moins compliquées.

## FACILITÉ DE MAINTENANCE

La maintenance des solutions est soit facile sans explication, soit nécessite des explications. Aucune solution référencée a une maintenance difficile.

## PRIX

Les prix des solutions sont en majorité moyens, avec 3 solutions abordables (insufflation de ouate de cellulose, récupérateur de chaleur des eaux grises, chaudière gaz à condensation haute performance) et 2 hors de prix (isolation en laine de bois et Biofib'Trio, fibres de chanvre, coton et lin). Ces isolants naturels sont généralement plus chers par rapport aux isolants thermiques minéraux (laine de verre, laine de roche...) ou synthétiques (polyuréthane, polystyrène extrudé...).

## FACILITÉ D'USAGE DE LA PART DU MAÎTRE D'OUVRAGE

Pour ce qui concerne l'usage des solutions de la part du maître d'ouvrage, il est considéré facile ou nécessitant une explication pour la majorité des solutions. La seule solution avec un usage difficile est l'enduit en terre crue.

## INDICATEUR DE POTENTIEL D'INTELLIGENCE - SRI

Les résultats des avis des entreprises sur les degrés d'intelligence des solutions proposées sont les suivants :

- La majorité des solutions qui présentent des degrés d'intelligence jugés absents sont relatives à des solutions d'isolation ou d'enduit. Le récupérateur de chaleur sur eaux grises a aussi un degré d'intelligence jugé absent. Cela est probablement dû au fait que ce type de récupérateur est souvent une solution passive (récupération de calories au travers d'un échangeur de chaleur). Des solutions actives de récupération de chaleur existent aussi : elles valorisent les calories des eaux grises à l'aide d'une pompe à chaleur.
- Les autres solutions ont des degrés d'intelligence évalués positivement. Les solutions concernées sont relatives aux pompes à chaleur ou à l'installation de chaudières à condensation. Les plus hauts degrés d'intelligence sont en conséquence relatifs au chauffage, refroidissement, eau chaude sanitaire, intégration du renouvelable local, flexibilité et gestion de la demande, monitoring et contrôle du bâtiment. Les réponses fournies par les entreprises semblent indiquer que les solutions référencées ont des fonctionnalités de connexion pour un contrôle à distance. Aussi, les solutions de PAC référencées devraient être dotées de la technologie « inverser ». Cette technologie est proposée sur des PAC air / air ou air / eau et permet effectivement de mieux contrôler la consommation d'énergie en adaptant la puissance du compresseur aux besoins des utilisateurs et en évitant le mode de fonctionnement dit du « tout ou rien ».

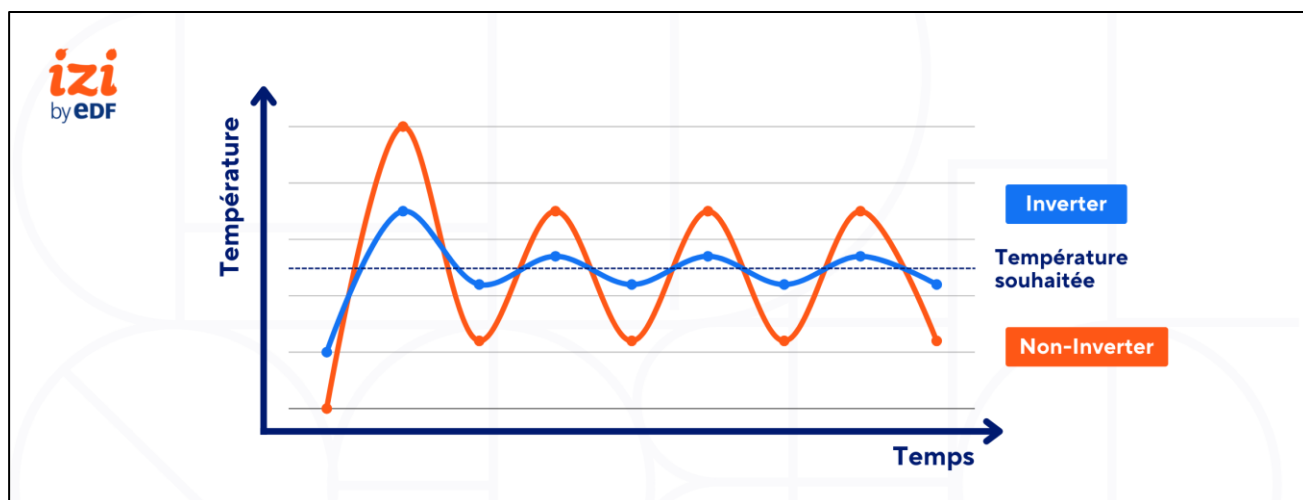


Figure 17 - Schéma de fonctionnement d'une pompe à chaleur avec et sans la technologie Inverter. Source : izi by EDF

#### 4. CONCLUSIONS

L'appel à manifestation d'intérêt a permis de référencer 14 solutions innovantes de rénovation énergétique utilisées par les entreprises actives dans les territoires d'expérimentation du projet CONCERTO RENOV (départements du Jura et des Landes).

Sur les 14 solutions référencées, 7 sont relatives à des systèmes de chauffage (pompes à chaleur ou chaudière à gaz à condensation), une solution est relative à la récupération de chaleur sur eaux grises, une solution générique « Energies nouvelles » et les 6 restantes sont des solutions d'isolation thermique ou enduit pour l'enveloppe du bâtiment. La solution « Energies nouvelles » a été référencée par une entreprise spécialisée en différents domaines : climatisation, chauffage, adoucisseurs d'eau, énergies renouvelables.

La majorité des solutions référencées sont des solutions matures et performantes qui répondent aux besoins de la rénovation énergétique (performance de l'enveloppe du bâtiment pour diminuer les besoins de chauffage, équipements de chauffage efficaces). Une solution innovante de récupération de chaleur sur eaux grises a été référencée. Ces solutions de récupération de chaleur ne sont pas encore très diffusées sur le marché de la rénovation énergétique mais permettent de réaliser des économies d'énergie sur le deuxième poste de consommation énergétique des logements après le chauffage : la production d'eau chaude sanitaire.

Cela permet de conclure que des préconisations sur des solutions encore plus performantes et innovantes pourront être formulées dans le deuxième rapport sur les solutions d'énergie renouvelable et le potentiel d'intelligence des bâtiments et des équipements. Un focus en particulier sur les solutions de monitoring et pilotage des équipements est envisageable, pour permettre d'élargir l'éventail des solutions, d'optimiser le fonctionnement des équipements et d'augmenter le degré d'intelligence des bâtiments, dans l'objectif d'une rénovation énergétique encore plus performante.

## ANNEXES

### Annexe 1 – Modèle de l'appel à manifestation d'intérêt. Les participants à l'AMI ont la possibilité de référencer jusqu'à 3 solutions innovantes.

Travaux de rénovation énergétique et ENR : quelles solutions innovantes... [https://docs.google.com/forms/u/0/d/1gTpYK-hSY1ze\\_uaiZvE7Dwo...](https://docs.google.com/forms/u/0/d/1gTpYK-hSY1ze_uaiZvE7Dwo...)

## Travaux de rénovation énergétique et ENR : quelles solutions innovantes proposées par les entreprises dans le Jura et les Landes ?

Ce formulaire vous est proposé dans le cadre du projet CONCERTO RENO, co-financé par le programme européen LIFE : <https://sonergia.fr/concerto-renov/>

CONCERTO RENO vise à faciliter les démarches des particuliers en rassemblant tous les acteurs de la chaîne de valeur de la rénovation énergétique dans une plateforme commune, véritable solution intégrée allant du diagnostic du logement au suivi des économies d'énergie post-travaux.

Chers artisans et entrepreneurs de la rénovation énergétique des bâtiments, nous avons besoin de votre expertise pour référencer les solutions innovantes que vous utilisez et/ou que vous connaissez.

Ces retours permettront de réaliser un catalogue des solutions innovantes qui seront mises en avant dans le cadre de l'expérimentation CONCERTO RENO dans le Jura et les Landes à partir de 2024. Grâce et avec vous, nous serons en mesure d'offrir des solutions innovantes aux propriétaires désireux de rénover leur logement.

Votre contribution est précieuse et nous permettra de valoriser votre entreprise auprès des particuliers. Nous vous remercions chaleureusement pour votre participation ! Bien entendu, vous serez associés à la mise en place du projet CONCERTO RENO via notre partenaire SOLIHA.

Date limite de réponse : 30/09/2023

Project number : 101077038  
Programme LIFE-2021-CET-HOMERENO

*\* Indica una alternativa obbligatoria*

### INFORMATIONS SUR L'ENTREPRISE

1. Nom de l'entité / Raison sociale : \*

\_\_\_\_\_

## Travaux de rénovation énergétique et ENR : quelles solutions innovantes proposées par les entreprises dans le Jura et les Landes ?

Ce formulaire vous est proposé dans le cadre du projet CONCERTO RENO, co-financé par le programme européen LIFE : <https://sonergia.fr/concerto-renov/>

CONCERTO RENO vise à faciliter les démarches des particuliers en rassemblant tous les acteurs de la chaîne de valeur de la rénovation énergétique dans une plateforme commune, véritable solution intégrée allant du diagnostic du logement au suivi des économies d'énergie post-travaux.

Chers artisans et entrepreneurs de la rénovation énergétique des bâtiments, nous avons besoin de votre expertise pour référencer les solutions innovantes que vous utilisez et/ou que vous connaissez.

Ces retours permettront de réaliser un catalogue des solutions innovantes qui seront mises en avant dans le cadre de l'expérimentation CONCERTO RENO V dans le Jura et les Landes à partir de 2024. Grâce et avec vous, nous serons en mesure d'offrir des solutions innovantes aux propriétaires désireux de rénover leur logement.

Votre contribution est précieuse et nous permettra de valoriser votre entreprise auprès des particuliers. Nous vous remercions chaleureusement pour votre participation ! Bien entendu, vous serez associés à la mise en place du projet CONCERTO RENO V via notre partenaire SOLIHA.

Date limite de réponse : 30/09/2023

Project number : 101077038  
Programme LIFE-2021-CET-HOMERENO

### INFORMATIONS SUR L'ENTREPRISE

1. Nom de l'entité / Raison sociale : \*

2. Type de structure\*

- TPE
- PME
- ETI
- Startup
- Grand groupe
- Structure de l'ESS
- Autre

3. LOGO : image à télécharger

4. Adresse : \*

5. Code postal : \*

6. Ville : \*

7. Année de création :

8. Effectif : \*

9. SIRET :

10. Quelle est votre(vos) secteur(s) d'activité(s) ? \*

- Installation d'énergies renouvelables - Chaudière Bois
- Installation d'énergies renouvelables - Chauffage et/ou eau chaude sanitaire
- Installation d'énergies renouvelables - Chauffe-eau thermodynamique
- Installation d'énergies renouvelables - Forage géothermique
- Installation d'énergies renouvelables - Panneaux solaires photovoltaïques
- Installation d'énergies renouvelables - Pompe à chaleur (chauffage)
- Installation d'énergies renouvelables - Poêle ou insert à bois
- Rénovation globale - entreprise générale
- Travaux d'efficacité énergétique - Chaudière condensation ou micro-génération gaz ou fioul
- Travaux d'efficacité énergétique - Fenêtre, volets, portes donnant sur l'extérieur
- Travaux d'efficacité énergétique - Isolation des combles perdus
- Travaux d'efficacité énergétique - Isolation des murs par l'extérieur

- Travaux d'efficacité énergétique - Isolation des planchers bas
- Travaux d'efficacité énergétique - Isolation des toitures terrasses ou des toitures par l'extérieur
- Travaux d'efficacité énergétique - Isolation par l'intérieur des murs ou rampants de toitures ou plafonds
- Travaux d'efficacité énergétique - Radiateurs électriques, dont régulation
- Travaux d'efficacité énergétique - Ventilation mécanique
- AUTRE

## CONTACT

11. Nom \*

12. Prénom \*

13. Fonction \*

14. Téléphone \*

15. Email \*

16. Précisez les régions d'intervention de votre entreprise (ou France entière) :

17. Site web :

## REFERENCEMENT DES SOLUTIONS

18. Avez-vous une ou plusieurs solutions à référencer ? \*

- Oui, j'ai une ou plusieurs solutions à référencer
- Non, je n'ai pas de solution à référencer

## SOLUTION 1 A REFERENCER

19. Catégorie de la solution 1 \*

- Production d'énergie renouvelable - Solaire photovoltaïque intégré à la toiture
- Production d'énergie renouvelable - Solaire photovoltaïque superposé
- Production d'énergie renouvelable - Solaire thermique
- Production d'énergie renouvelable - Solaire hybride thermique/photovoltaïque
- Production d'énergie renouvelable - Géothermie
- Production d'énergie renouvelable - Biomasse
- Production d'énergie renouvelable - Biogaz
- Production d'énergie renouvelable - Pompe à chaleur air/air
- Production d'énergie renouvelable - Pompe à chaleur air/eau
- Production d'énergie renouvelable - Pompe à chaleur eau/eau
- Production d'énergie renouvelable - AUTRE
- Stockage d'énergie
- Efficacité énergétique (solutions innovantes d'isolation pour l'enveloppe, pour surfaces vitrées, d'étanchéité à l'air, rupteurs de ponts thermiques, récupération de chaleur fatale...)
- Pilotage/monitoring (solutions pour l'autoconsommation, gestion de l'énergie...)

20. Intitulé de la solution 1 (max 200 caractères) : \*

21. Label(s)

22. Image représentative de la solution :

23. Téléchargez la documentation technique de la solution :

24. Solution 1 est adaptée à : \*

- Maison individuelle

Logement collectif

25. Utilisation de la solution 1 dans des projets de rénovation (merci de décrire des exemples de projets)

26. Que pensez-vous de la performance de cette solution ? \*

- Insuffisante
- Satisfaisante
- Très satisfaisante

27. Diminution GES \*

- Faible
- Moyenne
- Importante

28. Disponibilité sur le marché local \*

- Facile
- Moyenne
- Difficile

29. Technique de pose \*

- Facile
- Moyenne
- Difficile

30. Maintenance \*

- Facile sans explication
- Explication nécessaire
- Difficile

31. Prix\*

- Abordable
- Moyen
- Hors de prix

32. Usage par le maître d'ouvrage\*

- Facile sans explication
- Explication nécessaire
- Difficile

33. Autre commentaire

### **Votre avis sur la solution 1 : indicateur de Potentiel d'intelligence - SRI**

Ce paramètre facultatif introduit par la directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments vise à quantifier la capacité d'un bâtiment à intégrer et utiliser les nouvelles technologies et systèmes électroniques pour répondre aux besoins des occupants, optimiser les performances et interagir avec le réseau.

Le SRI - [Smart Readiness Indicator](#) - a pour objectif de permettre aux occupants (locataires et propriétaires) de rendre palpable, tangible l'intelligence d'un bâtiment.

Est-ce que la solution proposée possède des fonctionnalités intelligentes ?

Par exemple, pour l'éclairage, cela peut aller du simple interrupteur on/off jusqu'aux systèmes qui peuvent moduler l'intensité lumineuse artificiel en fonction de la disponibilité en éclairage naturel.

34. Degré d'intelligence de la solution 1 \*

	Absent	Faible capacité	Capacité moyenne	Grande capacité
Chauffage				
Refroidissement				
Eau Chaude Sanitaire				
Ventilation				
Eclairage				
Menuiseries				
Intégration du renouvelable local				
Flexibilité et gestion de la demande				
Intégration du chargement de véhicules électriques dans le système du bâtiment				
Monitoring et contrôle du bâtiment				



## Annexe 2 – Documentation technique sur la solution d'insufflation d'ouate de cellulose

2ème Edition  
MARS 2011

# La Poutre en T

Vous isolez votre maison.  
Nous livrons des éléments constructifs pour:  
• Toit • Façade • Sol



## Nous sommes inventeur!

Avec les solutions que nous avons élaboré en bois l'isolation devient facile,  
en rénovation ou en construction neuve.  
Jetez un oeil dans notre manuel – il s'ouvrira pour vous de nouvelles possibilités dans le bâtiment.

Hufer Holztechnik OHG · Tiefenbacher Straße 26 · D-71636 Ludwigsburg · [www.daemmraum.de](http://www.daemmraum.de)

**La Poutre en T** [www.maisonautonome.fr](http://www.maisonautonome.fr)

### Notre société

En 1996 nous avons déposé un brevet pour notre Poutre en T (Sparrenexpander). Depuis cette date, de nombreux artisans ont découvert les avantages de notre poutre en T ainsi que sa mise en oeuvre. Aujourd'hui, les exigences pour les architectes et artisans sont devenus plus important. Les structures doivent être isolées de façon optimale, et le point faible est très souvent la sous-construction (sous chevron) qui représente un pont thermique. Oubliez cela: nous vous proposons une famille de produits à faible section pour la rénovation et la construction neuve. Nous sommes des hommes de „terrain“ et nous développons nos produits pour des artisans, c'est à dire: pas uniquement en fonction des coûts salariaux toujours plus élevés, mais également à une mise en oeuvre plus facile afin de proposer un montage plus rapide et simple de nos produits ainsi qu'un poids des produits très faible.



### DämmRäume

En 2010 nos produits avons démarré les nouveaux produits. Notre idée de base était de concevoir des produits pratiques pour différents domaines d'utilisations. Un exemple est le T universel pour la façade, le toit en rénovation par l'extérieur, solivage, ou en sol. Un produit pour 4 domaines d'utilisations. La base façade est particulièrement intéressante car avec l'utilisation de bois contreplaqué nous pouvons réaliser différentes hauteurs, qui permettront également d'ajuster la planéité de la façade et de permettre d'isoler dans différents épaisseurs en combinaison avec le T universel. En rénovation, mais également en construction neuve, les sections des éléments bois sont souvent sur-dimensionnés pour la statique et l'épaisseur d'isolation. Nous livrons des éléments constructifs de faible section, facile à poser et efficace – Pure Innovation !

### La production

Nous laissons fabriquer nos produits exclusivement dans des CAT reconnus, afin d'être en harmonie avec une production socialement en adéquation avec notre vision. Grâce aux outils de production modernes nos produits sont de haute qualité. Le second avantage se situe dans la réduction des distances de transport. Nous produisons dans dix ateliers nos éléments, et bientôt ce chiffre sera doublé. Nous arrivons par ce biais à optimiser le transport afin de garantir une proximité avec nos partenaires. Malgré des propositions et offres très lucratives venues de pays de l'Est pour fabriquer notre gamme, nous restons fidèle à notre vision sociale et écologique, partie intégrante de notre culture d'entreprise.



Lebenshilfe-Werke, Trier



Haus Lindenhof, Schwäbisch Grmünd

2 | Die DämmRaum-Fibel | [www.daemmraum.de](http://www.daemmraum.de)

## DämmRaum L'idée de produit

### Les possibilités

Avec seulement deux poutres différentes et trois éléments constructifs vous avez la possibilité, en rénovation comme en construction neuve, de réaliser vos isolations en différentes épaisseurs du toit au sol.

- Toit
- Façade
- Sol

Avec nos différentes possibilités nous conduisons à de nouvelles perspectives dans la rénovation énergétique. Le produit est simple et génial. Régulièrement nos artisans, architectes et négociants nous disent: „J'aurais très bien pu avoir cette idée moi-même !”.

C'est un développement conséquent de nouveaux produits sous différents aspects:

- éléments légers, l'artisan qui les met en oeuvre, ne veut plus utiliser autre chose.
- pour tous les produits: mise en oeuvre par une personne, cela réduit les coûts.
- très peu de ponts thermiques
- un élément pour différentes utilisations: cela réduit les coûts et surfaces de stockage
- grande flexibilité grâce à nos systèmes
- produits facile à stocker et à transporter.

### Les produits

#### Poutre en T SE

Un prolongateur pour trois utilisations: toit vers l'intérieur, sol, plafond avec base fibre de bois DP 60, sol avec base BT

#### T universel UE

Universel • Façade de 145 à 265 mm • Sol de 145 à 265 mm • Solivage: fixé sur le coté, puis mise en place du sol • Toit vers l'extérieur: avec de faibles sections une rapide augmentation de l'épaisseur des chevrons de 60 à 240 mm

#### „Le truc avec la poche“:

Il existe trois „poches” (bases) dans lesquelles, suivant le domaine d'utilisation, vous pouvez combiner la poutre en T ou le T universel.

**Base façade FT:** grâce au contreplaqué il est possible de faire différentes hauteurs dans lesquelles s'ajustent le T universel. Le tout pour un système très simple, ajustable et pratique.

**Base sol BT:** il existe deux bases, pour la poutre en T avec l'âme de 6 mm, ou le T universel avec une épaisseur d'âme de 10 mm. Les bases BT sont utilisées pour le sol et sont idéales pour planéifier la surface.

**Base fibre de bois DP 60:** le produit le plus simple avec un effet impressionnant pour l'isolation des plafonds. La base d'une largeur de 86 mm est rainurée au milieu pour accueillir la poutre en T. Suivant le choix de la poutre en T il est possible d'isoler sur une épaisseur de 20 à 36 cm. Rapide et efficace !

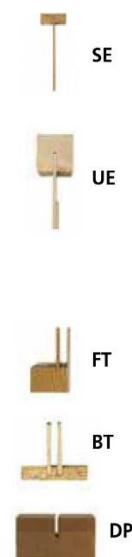
#### Isolants:

Nous créons des structures pour diverses utilisations qui ont toujours été difficile d'accès pour des isolants flexibles – la mise en oeuvre de l'ossature était souvent pénible.

**Exemple pour le sol des combles:** avec la base fibre de bois DP 60 combinée à la poutre en T. Pose rapide, permettant par exemple l'insufflation de ouate de cellulose, un système du futur. Une vraie alternative du point de vue financier, et sans problème concernant la physique du bâtiment ainsi que l'aspect écologique.

**Exemple d'isolation sol en construction neuve:** jusqu'à présent réalisation avec une chape et un isolant dessous avec tous les inconvénients telle que l'humidité dans le bâti et de longs jours d'attente. C'est terminé: avec nos bases BT et le T universel nous permettons l'application d'isolants flexibles pour une mise en oeuvre sèche, proprement ajustée et rapide.

Dans ce manuel nous vous présenterons d'autres possibilités de mise en oeuvre qui vous satisferont.



**DämmRaum** Toiture: la Poutre en T

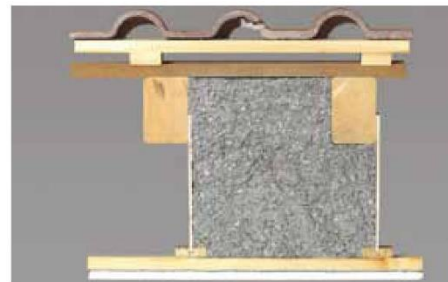
**Planéité des chevrons et simultanément une création de cavités pour l'isolation.**

**Le thème** Pour mettre en place une isolation supplémentaire, les chevrons sont toujours trop faible en rénovation. S'ajoute à cela des chevrons faibles trop faibles de dimensions différentes et non droit, présentant des arrondis ou des fissures. L'ajustage et la planéité des chevrons pour y mettre en place une sur-construction est un travail intensif au niveau temps de mise en oeuvre et coût.



Poutre en T SE 12

**La solution avec la Poutre en T** La Poutre en T est fixée au premier et au dernier chevron. A travers le positionnement des Poutres en T vous créez l'épaisseur souhaitée et la planéité de référence pour la surface. Tirez ensuite des cordes entre les deux poutres et fixez les autres Poutres en T par vissage ou par agraffage sur les chevrons restants – facilement et rapidement.



Poutre en T SE 18

**Le tableau des produits** Poutre en T et les dimensions:  
Longueur 240 cm, ceinture en OSB 18 x 55 mm  
Avec la Poutre en T vous augmentez la section de vos chevrons jusqu'à 30 cm !

	SE 12	SE 18	SE 22	SE 26	SE 30
Âme 6 mm contreplaqué	•	•	•		
Âme 8 mm contreplaqué				•	•
Augmentation de la section des chevrons	12 cm	18 cm	22 cm	26 cm	30 cm
Poids kg/ml	1,0	1,3	1,6	2,3	2,8

**La résistance** Nous avons fait vérifier les résistances de la Poutre en T à l'institut de vérification des matériaux (MPA) Eberswalde :

Entre-axe des chevrons	Résistance jusqu'à
100 cm	100 kg / m <sup>2</sup>
80 cm	125 kg / m <sup>2</sup>
60 cm	165 kg / m <sup>2</sup>

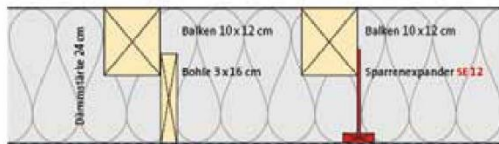
Nous vous prions de respecter nos conseils et règles de mise en oeuvre.



## DämmRaum Toiture: la Poutre en T

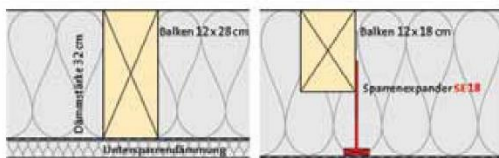
### Ajustez les chevrons et créez un espace supplémentaire pour votre isolation.

**Rénovation:** il est d'usage de caissoner par planche ou de sur-chevronner la charpente



La Poutre en T améliore la valeur U jusqu'à 13 %.

**Neuf:** la réduction de la hauteur des chevrons permet d'économiser des matériaux



La Poutre en T améliore la valeur U jusqu'à 15 %.

La Poutre en T est intéressante en rénovation et en construction neuve. Lors d'une utilisation en rénovation, la valeur U d'une structure isolée en 24 cm est améliorée de 13% en comparaison avec un sur-chevonnage.

En construction neuve c'est incroyablement meilleur encore: très souvent la section des chevrons n'est pas calculée selon les exigences statiques mais selon la place nécessaire pour l'isolation. Cela ne permet pas d'économie et ne contribue pas à un bilan énergétique intéressant. Sur le schéma, vous remarquerez que la valeur U est améliorée de 15 % sans problème.

**Une meilleure valeur U:**  
**Avec la Poutre en T vous améliorez la valeur U jusqu'à 15%**



**Chevron arrondi:** souvent les chevrons sont arrondis dans les anciennes charpentes. Fixez sous le chevron une planche et sur le côté la Poutre en T

**Chevron avec écorce:** si le chevron n'est pas tout à fait d'équerre, cela n'influe pas sur la mise en oeuvre. Grâce à la fixation du lattage la construction est réajustée. Si besoin, la mise en place entre le chevron et la Poutre en T d'un petit „coin" ou bois d'égalisation est possible.

**Poutre en T légèrement courbée:** le bois est bien sûr un produit de la nature, une légère courbure ne peut faire l'objet d'une réclamation. Si la Poutre en T est légèrement courbe, il suffit de faire des trait de scie sur l'arrière de l'âme en contreplaqué qui conduira à réduire la tension dans le bois.

#### Conseils pratiques

**Konstruktiver Aufbau mit Holzbohlen:**  
Brettflaschen, seitlich an den Sparren angebracht.

Plus-value en matériaux et en coût de main d'oeuvre en comparaison avec la Poutre en T, env. 20%

**Konstruktiver Aufbau mit Metallunterkonstruktion:**  
Ausrichtung mit Direktabhängern und CD-Tragprofilen.

Plus-value en matériaux et en coût de main d'oeuvre en comparaison avec la Poutre en T, env. 25%

**Konstruktiver Aufbau durch Unterkleien:**  
Latte / Konterlatte, mit Federn und Keilen ausgerichtet.

Plus-value en matériaux et en coût de main d'oeuvre en comparaison avec la Poutre en T, env. 50%

#### Planche fixée sur le côté du chevron:

Les planches massives ont tendances à fissurer, sont lourdes, et ont à cause de leur part importante en bois, une valeur U moins intéressante qu'avec la Poutre en T.

#### Profils métalliques:

Il existe différents systèmes: rail métallique tenu avec des suspentes ou des profils qui sont également fixés sur le côté du chevron. La variabilité est très restreinte, et la mise en oeuvre est nettement plus longue. Conseil: testez les deux systèmes et devenez ensuite notre client.

#### Isolation sous-chevron:

Lors de la mise en oeuvre d'une isolation sous-chevrons, des liteaux sont fixés sur le chevron – ajusté avec beaucoup de difficulté que vous ne souhaitez avoir. Plus les épaisseurs d'isolation augmentent, plus les sections des bois vont augmenter, et moins la valeur U de la construction sera intéressante.

**Des systèmes comparables:**  
**la Poutre en T est la solution la plus économique pour l'augmentation de la section de vos chevrons**

## DämmRaum Sol: la poutre avec la base sol

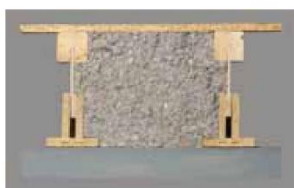
### Mise à niveau du sol – création d'espace isolé – pose du sol

**Le thème** La base sol est une petite révolution dans le bâtiment. Notre système de base sol se met en lieu et place là où dans les constructions neuves est installée une chape avec beaucoup d'humidité sur une dalle béton pour ensuite mettre un solivage pour fixer le plancher massif. En rénovation notre système a tout son intérêt en remplacement des sections de solivage sur-dimensionnées et ajustées difficilement. Enfin il existe une solution simple pour créer une structure ajustable facilement et qui permet l'utilisation d'isolants flexibles.



**La solution avec la base sol BT** La base sol est un élément constructif composé d'un bandeau d'OSB de 18 mm avec une largeur de 10 cm dans lequel sont fixés deux bandeaux d'OSB de 15 mm dans la rainure et maintenu par collage. La longueur de l'élément est de 240 cm. Les deux bandeaux verticaux ont une hauteur de 85 mm. La base BT existe en deux versions: avec un écart entre les bandeaux d'OSB de 6 mm = BT 85/6. Ce produit est destiné à accueillir la Poutre en T avec une âme en 6 mm. Pour la base BT 85/10 l'écart est de 10 mm pour accueillir le T universel

**La base sol BT avec la Poutre en T**



BT avec T universel

Longueur d'élément 240 cm. Les bandeaux d'OSB de 15 mm sont fixés dans les rainures de la ceinture d'OSB par collage. La hauteur des deux bandeaux est de 85 mm, à cet effet la désignation de BT 85.



BT avec Poutre en T

**Voici la variabilité de notre système**

#### Hauteurs d'isolation Isolation du sol

Le T universel UE et le BT 85/10		La Poutre en T et le BT 85/6	
UE 85	160 - 200 mm	SE 12	200 - 240 mm
UE 105	180 - 220 mm	SE 18	280 - 320 mm
UE 145	220 - 260 mm	SE 22	320 - 360 mm
UE 185	260 - 300 mm	SE 26	360 - 400 mm
UE 225	300 - 340 mm	SE 30	400 - 440 mm

**Conseils de pose/ Statique**

La ceinture OSB est fixé mécaniquement sur le sol brut. Si besoin vous pouvez insérer un matériau de désolidarisation phonique sous la ceinture. L'entre-axe s'ajuste en fonction du revêtement de sol par ex. un panneau ou un sol massif. Attention aux conseils de pose du fabricant. Notre système supporte en résistance 250 kg/m<sup>2</sup> pour un entre-axe de 62,5 cm, et aussi jusqu'à 500 kg/m<sup>2</sup>. Pour un support de 250 kg/m<sup>2</sup> les vis de 4,0 x 40 mm sont fixées tous les 18 cm, et pour 500 kg/m<sup>2</sup> de résistance les vis doivent être fixées tous les 9 cm.

**Systèmes comparables**

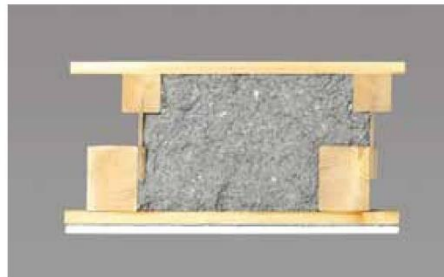
Il existe habituellement deux systèmes. En premier lieu l'utilisation d'isolants sous forme de panneaux rigides, souvent onéreux et difficile à mettre à niveau lorsque le sol n'est pas plan. D'autre part des constructions en bois massif, qui présentent l'inconvénient d'une mise en oeuvre plus complexe et d'une part de bois plus importante qui aura un effet négatif sur la valeur U et le pouvoir isolant de la structure.

Nous vous prions de respecter nos conseils et règles de mise en oeuvre.

## DämmRaum Solivage: le T universel

### Ajustage du solivage très facile

Dans le cadre d'une rénovation, le solivage est souvent une structure à rénover. Cela est combiné au souhait de rendre „droit“ le sol afin d'y poser un nouveau revêtement. Le parfait ajustage des solives est en premier plan



Le thème

Le T universel en cinq hauteurs différentes fait 2,40 mètres de longueur. L'âme en contreplaqué est fixée sur le côté de la solive. Vers le haut le carret en bois massif d'une section de 60 x 60 mm. Avec le T universel vous pourrez égaliser sans difficultés les différences de niveau du solivage. Il est possible de fixer un sol en bois massif par vissage sur le T universel, mais également des panneaux sur lesquels peuvent être posés des revêtements selon votre choix tels que du parquet flottant, parquet liège, moquette, etc.

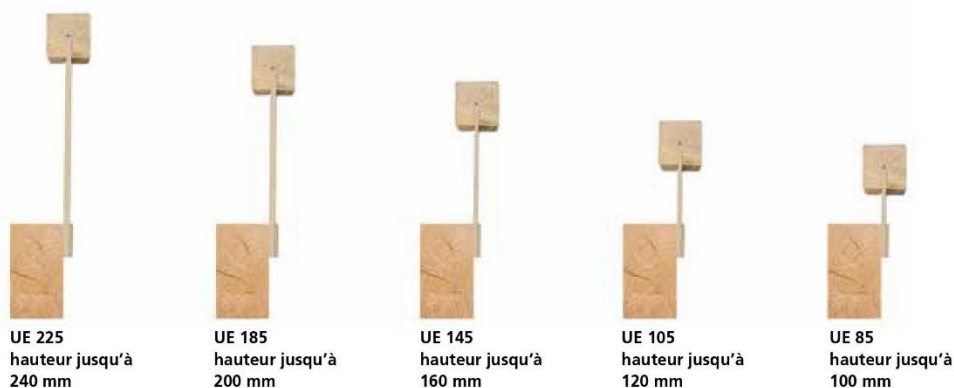
La solution avec le T universel

Nous proposons cinq hauteurs différentes: UE 85, UE 105, UE 145, UE 185 et UE 225. L'âme en contreplaqué est doublée avec un bandeau de 45 mm de largeur. Cela pour deux avantages: en premier lieu car ce bandeau est nécessaire pour la statique, et deuxièmement c'est en même temps un marquage jusqu'à la limite où le T doit recouvrir la poutre.

Le T universel UE

Différentes hauteurs peuvent être atteintes avec le T universel:

**UE 85** hauteur jusqu'à 100 mm, **UE 105** hauteur jusqu'à 120 mm, **UE 145** hauteur jusqu'à 160 mm, **UE 185** hauteur jusqu'à 200 mm, **UE 225** hauteur jusqu'à 240 mm



En général, le solivage est surmonté d'une petite ossature ou d'un sur-chevonnage, selon la hauteur. Cela a deux inconvénients: l'ajustage de cette ossature supplémentaire est difficile et onéreux. L'autre alternative est la fixation de planches sur le côté du solivage, qui ont tendance à vriller et sont parfois trop humide.

Systemes comparables

Vous pouvez installer sur la ceinture du haut de 60 mm du T universel, un matériau qui servira de désolidarisation acoustique pour éventuellement fixer ensuite des panneaux OSB.

Conseils pratique

Nous vous prions de respecter nos conseils et règles de mise en oeuvre.

**DämmRaum** Sol des combles: Poutre en T avec Base fibre de bois DP 60

**Pose de la base DP 60 – insérez la Poutre en T – terminé**

**Le thème** Un grand potentiel pour les économies d'énergie réside dans l'isolation de plafond (dalle) béton, ou solivage bois dans les combles. Avec le système présenté, nous vous proposons une solution économique, qui permet également l'utilisation d'isolants flexibles en combinaison avec des panneaux.



**La solution avec la base fibre de bois et la Poutre en T**

Le bandeau rainuré en fibre de bois de 2,40 mètres de long est posé sur le sol à des entre-axes selon les données du fabricant de panneaux. Un entre-axe habituel pour des panneaux de 18 mm d'épaisseur est de 62,5 cm. La poutre en T est simplement insérée dans la rainure. Avec notre système vous pouvez isoler de 200 mm à 360 mm. Vous avez besoin d'une hauteur intermédiaire ou supplémentaire ? N'hésitez pas à nous faire la demande.

**La base Fibre de bois DP 60**



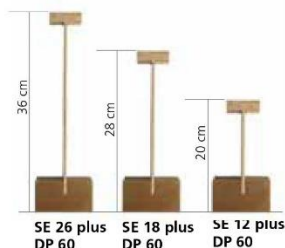
Le panneau isolant d'une densité de 270 kg/m<sup>3</sup> a une épaisseur de 60 mm, et 86 mm de largeur. Dans la rainure située au milieu est insérée la Poutre en T.

**Epaisseur d'isolant possible:**

DP 60 + SE 12	=	200 mm
DP 60 + SE 18	=	280 mm
DP 60 + SE 22	=	320 mm
DP 60 + SE 26	=	360 mm
DP 60 + SE 30	=	400 mm

**Le système – les épaisseurs d'isolant**

En combinaison avec une dalle en béton et en isolant avec un isolant à conductivité thermique de 040 les résultats sont très intéressants



**Nos avantages produits**

- Comparez notre système avec les solutions du marché.
- Les isolants à insuffler sont mis en oeuvre dans des cavités fermées, dense, et donc sans tassement.
- Grâce à notre base fibre de bois notre système est acoustiquement désolidarisé – qui propose cela ?!
- Mise en oeuvre très rapide et facile – testez notre système !

**La résistance**

Nous avons fait tester notre système avec base fibre de bois et Poutre en T par l'institut de vérification des matériaux Eberwalde. La résistance du système a été une agréable surprise également pour les ingénieurs. Ci-dessous nous préférons les unités en kg plutôt qu'en Newton pour définir la résistance, pour plus de clarté.



**SE 12 avec la base DP 60:** rupture de l'isolant et casse de la Poutre en T avec un entre-axe de 62 cm, avec une charge de 7.500 kg

**SE 18 avec la base DP 60:** rupture de l'isolant et casse de la Poutre en T avec un entre-axe de 62 cm, avec une charge de 6.800 kg

**Charge de surface**

**Compression de l'isolant:**

Bien sûr la rainure de l'isolant est comprimée avec l'âme mince en contreplaqué. En moyenne l'isolant est comprimé, avec un entre-axe de 62 cm avec une charge en surface de 250 kg/m<sup>2</sup> de 1,1 mm, pour une charge en surface de 500 kg/m<sup>2</sup> d'env. 1,9 mm. En générale cette compression minimale est négligeable.



## DämmRaum Sol des combles: Poutre en T avec Base fibre de bois DP 60

### Pose de la base DP 60 – insérez la Poutre en T – terminé

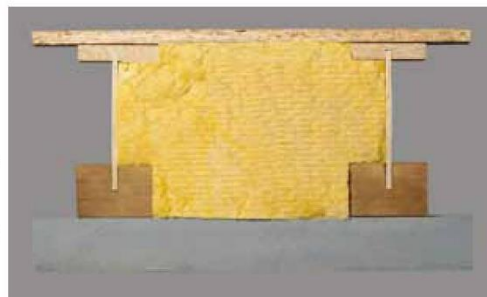
**Ajustage:** Pour planifier le sol, mettre une cale sous la base fibre de bois. Nous vous conseillons un bandeau en contreplaqué de minimum 5 cm de largeur pour des raisons de compression. Si le sol doit être ajusté de façon conséquente, nous vous conseillons l'ajustage avec la base sol et la Poutre en T.

#### Conseils pratique



**Chemin d'accès:** Souvent le sol brut est simplement isolé et il est nécessaire de faire un chemin d'accès par panneau unique. Dans ce cas il est recommandé de fixer la base fibre de bois DP 60 avec des vis dans le sol. Pour que le système reste stable, nous conseillons la mise en place d'une cale fixée en longueur unique de 50 cm. Ajouter un point de colle si nécessaire cale fixée en longueur.

Cette poutre de sol BE correspond en principe à la Poutre en T SE. La différence réside dans la largeur du bandeau en OSB qui est de 86 mm de large sur le BE (55 pour la Poutre en T). Cette largeur qui correspond à la largeur de la base fibre de bois DP 60 est nécessaire pour la mise en oeuvre efficace et économique d'isolants flexibles en rouleaux ou en panneaux. C'est à dire: pour un isolant insufflé vous utiliserez la Poutre en T, et pour les autres isolants les poutre de sol BE.



#### La poutre de sol BE

Lors d'une insufflation d'isolant en vrac, l'isolant se met dans les moindres recoins. Pour des isolants en panneaux ou en rouleaux il faut coincer entre le DP 60 et le BE un isolant de 40 mm pour avoir une surface plane et rectangulaire afin de placer votre isolant plus facilement.

#### L'astuce avec la poutre de sol

Si vous isolez votre sol de combles avec des isolants flexibles, nous vous proposons une solution avec la poutre de sol BE. Celui-ci est aussi large que la base fibre de bois DP 60, et en enlevant les 6 mm de l'âme du BE vous obtenez de part et d'autre 40 mm jusqu'à l'extrémité du bandeau d'OSB. Le tout pour obtenir une cavité rectangulaire pour placer plus facilement votre isolant flexible.



**BE plus DP 60**  
avec isolant en chanvre



**BE plus DP 60**  
avec isolant en laine de bois

Nous vous prions de respecter nos conseils et règles de mise en oeuvre.

#### Voici en image

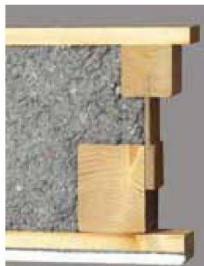
**DämmRaum** Toit vers l'extérieur: le T universel

**Augmenter et ajuster la hauteur des chevrons avec une faible section.**

**Le thème** Regardez autour de vous. La rénovation de toiture est un thème important. Très souvent l'on profite des combles pour en faire des pièces aménagées. Si les combles sont déjà aménagés et qu'il y a un simple remplacement des tuiles de prévu, il est très important de faire attention à l'enveloppe. L'isolation lors d'une rénovation est primordiale car les déperditions moyennes en toitures sont de 40 %. Planifier votre confort – il vous faudra une isolation de 220 mm minimum, si possible plus. Nous créons des pièces de vie en toiture, agréable même en été.



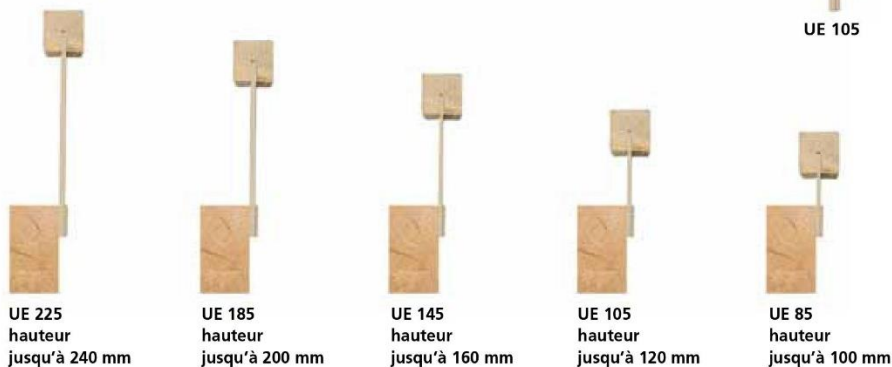
**La solution avec le T universel**



Le T universel en cinq largeurs différentes ont une longueur de 2,40 m. L'âme en contreplaqué est fixé sur le côté du chevron, le carrelet en bois massif d'une section de 60 x 60 mm fixée vers le haut. Avec le T universel vous pourrez ajuster facilement la planéité est fixée et l'épaisseur d'isolation envisagée. La mise en oeuvre avec le T universel est très flexible puisque vous pourrez fixer des panneaux de sous-toiture ou directement l'écran pare-pluie et le contre-lattage.

**Le T universel UE**

Nous proposons cinq hauteurs différentes: UE 85, UE 105, UE 145, UE 185 et UE 225. L'âme en contreplaqué est doublée avec un bandeau de 45 mm de largeur. Cela pour deux avantages: en premier lieu car ce bandeau est nécessaire pour la statique, et deuxièmement c'est en même temps un marquage jusqu'à la limite où le T doit recouvrir la poutre.



**Systèmes comparables**

En général les chevrons sont „sur-chevrons“ avec des contre-chevrons. Cela présente deux inconvénients: En premier lieu l'ajustage de ces chevrons est difficile et très long. Egalement à cause d'une plus grande part de bois, la résistance thermique de la structure est moindre. L'alternative serait des planches fixées sur le côté du chevron, néanmoins celles-ci sont très souvent viciées et représentent un pont thermique plus élevé en comparaison avec le T universel.

**Attention**

Lors de la rénovation de la toiture, il y a de nombreux points de détails à respecter et à mettre en oeuvre soigneusement. Un point important est l'étanchéité à l'air lorsque les chevrons ont un parement intérieur déjà en place. Veuillez respecter les données des fabricants pour une mise en oeuvre soignée.

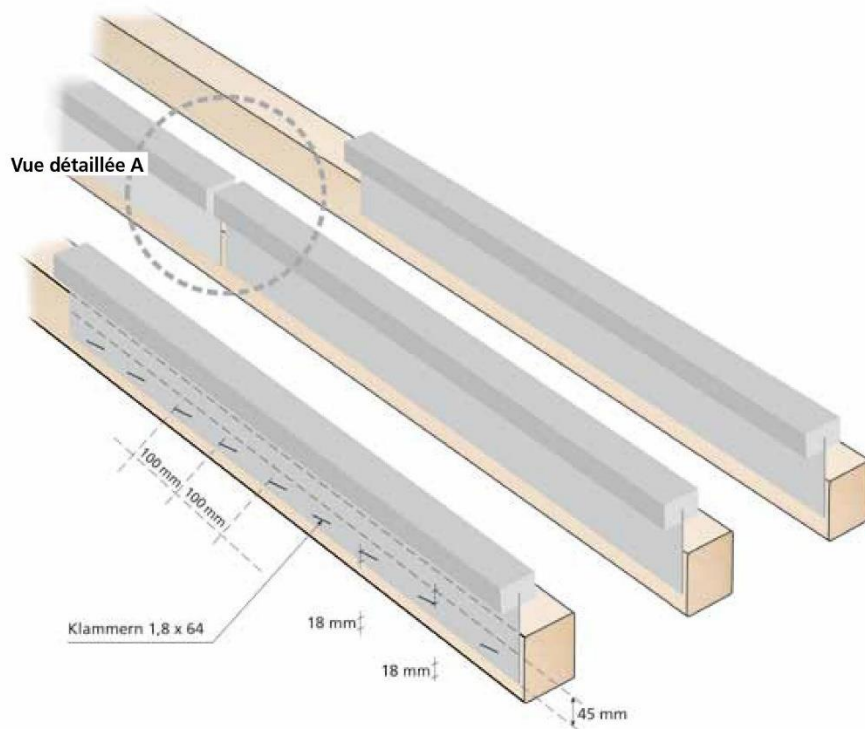
Nous vous prions de respecter nos conseils et règles de mise en oeuvre.

## DämmRaum Toit vers l'extérieur: le T universel

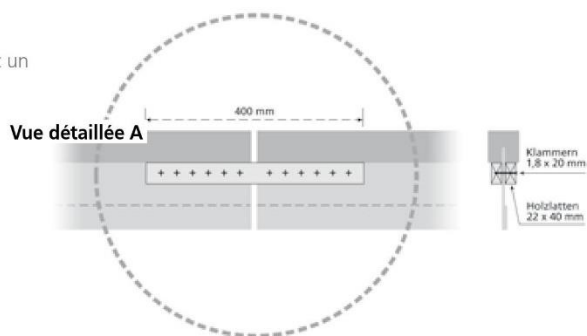
### Augmenter et ajuster la hauteur des chevrons avec une faible section.

Le T universel est fixé sur le chevron avec des agrafes standards 1,8 x 64 mm.

Mise en oeuvre sur chevron



Le T universel doit être posé avec un joint de 10 mm et relié ce joint avec un liteau de 22 x 40 mm durablement.



**Joint en bout T universel**  
**IMPORTANT:** Le joint en bout doit être traité comme une articulation pour éviter la rigidification supplémentaire de la toiture.

## DämmRaum Façade: le T universel et la base façade

### Ajuster la façade et isoler facilement

**Le thème** L'importance donnée à la façade est primordiale lorsqu'il s'agit de rénovation de l'enveloppe, mais également en construction neuve. Suivant le projet, différents critères ont leur importance:

- variabilité des épaisseurs d'isolant
- possibilité d'ajuster et planifier la façade
- montage rapide – avec des éléments légers
- si possible peu de ponts thermiques
- l'esthétique de la façade doit être réalisable avec des panneaux, bois massif et isolation thermique support d'enduit.



#### La solution avec le T universel et la base façade FT



FT 85 avec UE 105

FT 65 avec UE 85

FT 45 avec UE 45

Avec les trois différentes bases façade et les six largeurs de T universel disponible, vous pouvez isoler dans les épaisseurs de 145 à 345 mm.

Les bases façade pré-perçées sont fixées sur la façade. L'épaisseur du carrelot est de 40 mm, ce qui signifie: pas d'utilisation de chevilles grande charge.

Le montage est économique. Vous posez le T universel sur la lisse basse afin d'ajuster la planéité de la façade. L'élément peut être ajusté avec une main et vissé avec l'autre main. L'UE 85 pèse seulement 1,6 kg/ml!

#### Le T universel UE

- Longueur 240 cm
- Dénomination: UE 45 | UE 85 | UE 105 | UE 145 | UE 185 | UE 225 = largeur de l'âme contreplaqué
- Carrelot bois massif: 60 x 60 mm bois abouté KVH
- UE 45 à UE 145: 6 mm contreplaqué, UE 185 et UE 225: 8 mm contreplaqué

#### La base façade FT

La longueur est de 60 cm, la dénomination FB 45 | 65 | et 85 donne la profondeur de la base. Le poids est d'env. 0,7 kg. Les bases façade FT sont livrées avec trois pré-perçages de 8 mm pour faciliter le montage.



FT 85

FT 65

FT 45

#### Conseils de pose

##### Pose des bases façade FT:

Les bases FT font 60 cm de long. Nous proposons ces éléments en petites longueurs pour un avantage que vous remarquerez lorsque vous cherchez à planifier une façade critique en terme de planéité. Chaque T universel nécessite sur sa longueur de 240 cm que deux bases FT. Le joint en bout de deux T universels doit se faire dans une base FT. Le T universel est glissé dans la base FT et fixé avec des vis à bois de 25 mm avec gros filetage. Sur la base FT de 60 cm, il doit y avoir 6 vis de fixation. Dans les angles de façade, trois bases FT sont nécessaires par T universel.

Nous vous prions de respecter nos conseils et règles de mise en oeuvre.

## DämmRaum Façade: le T universel et la base façade

### Ajuster la façade et isoler facilement

Le support de fixation des bases FT sur la façade et le choix des moyens de fixation sont à vérifier par l'entreprise effectuant les travaux. Egalement tous les éléments s'ajoutant à la réalisation de la façade doivent correspondre aux conseils de pose des différents fabricants. Pour notre système de façade nous avons fait vérifier les éléments concernant la statique. Si votre projet nécessite un calcul de statique, nous mettons à votre disposition les calculs de vérification.

L'âme en contreplaqué du T universel est doublée avec un bandeau de contreplaqué de 45 mm de largeur. Ceci pour deux raisons: il y a une utilité statique de ce bandeau, et en même temps ce bandeau représente un marquage jusqu'à quelle profondeur minimale doit être glissé le T universel dans la base FT.



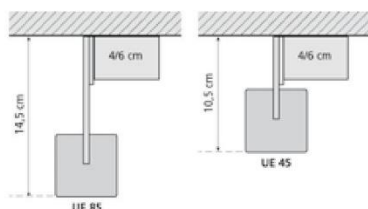
**Vérification de la Façade/Statique**

**Jusqu'à quelle profondeur doit glisser le T universel dans la base FT**

Suivant le choix du T universel et de la base FT, vous pourrez choisir les produits en relation avec votre épaisseur d'isolant.

**Les variantes de façade**

T universel	Bases façade		
	FT 45	FT 65	FT 85
<b>UE 45</b>	145 mm	165 mm	165 mm
<b>UE 85</b>	185 mm	185 - 205 mm	185 - 225 mm
<b>UE 105</b>	205 mm	205 - 225 mm	205 - 245 mm
<b>UE 145</b>	245 mm	245 - 265 mm	245 - 285 mm
<b>UE 185</b>	285 mm	285 - 305 mm	285 - 325 mm
<b>UE 225</b>	325 mm	325 - 345 mm	325 - 365 mm



Si vous réalisez des épaisseurs d'isolant inférieures à 145 mm, vous pourrez vous faciliter le travail en fixant un tasseau de 40 x 60 mm sur la façade afin d'y fixer sur le côté le T universel.

**Notre conseil pour les faibles épaisseurs d'isolant**

La résistance de notre système est de 50 kg/m<sup>2</sup>. Sur demande nous vous fournissons les calculs de statique.

**Statique**

**Isolants en vrac:** pour une utilisation d'isolants en vrac telle que la cellulose l'écart entre le support de 40 mm et le mur peut être trop important. Collez un simple adhésif sur l'âme afin d'avoir une cavité optimale pour l'insufflation.

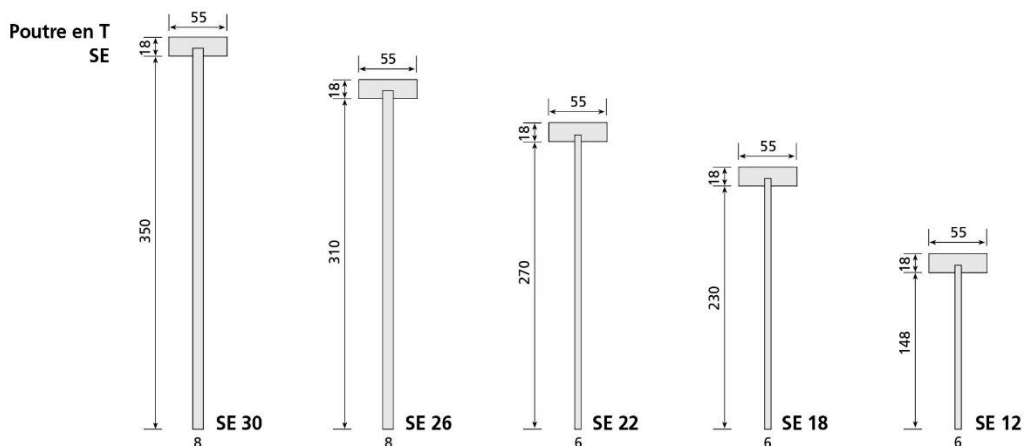
**Conseils pratique**

**Lisse basse:** utilisez la lisse basse comme aide. Après la mise en place de la lisse basse et des bases façade FT, vous pourrez fixer le T universel tout seul puisque l'élément complet ne pèse que 3 à 5 kg.

Lors d'un montage de façade ventilée, il est important d'utiliser des moyens de fixations qui ne rouillent pas. Veuillez respecter nos conseils de pose pour cette utilisation.

**La façade ventilée**

## DämmRaum Détails produits – Utilisation, dimensions et poids



**Matériau:** âme contreplaqué en 6 mm pour SE 12 / SE 18 / SE 22.

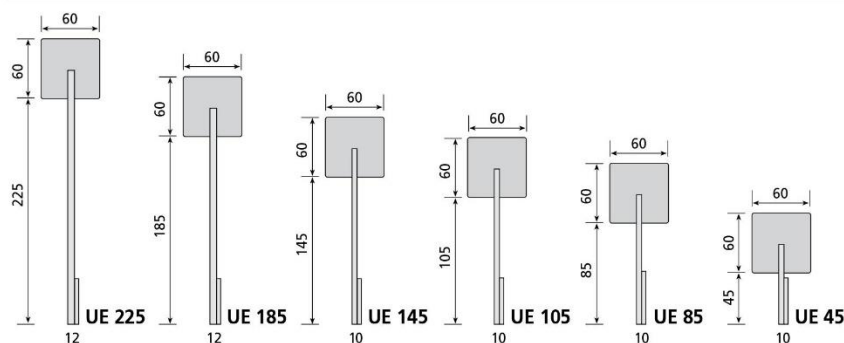
Contreplaqué de 8 mm pour SE 26 / SE 30. Ceinture en OSB 55 x 18 mm

**Dimensions et poids:** longueur 240 cm. Poids: SE 12 = 1,0 kg / ml; SE 18 = 1,3 kg / ml  
SE 22 = 1,5 kg / ml; SE 26 = 1,9 kg / ml; SE 30 = 2,1 kg / ml

**Connexion:** l'âme en contreplaqué est collée dans la rainure de la ceinture en OSB.

**Utilisation:** sous-chevonnage toiture vers l'intérieur; ossature en combinaison avec le DP 60 pour sol combles; sol en combinaison avec le BT 85

**T universel UE**



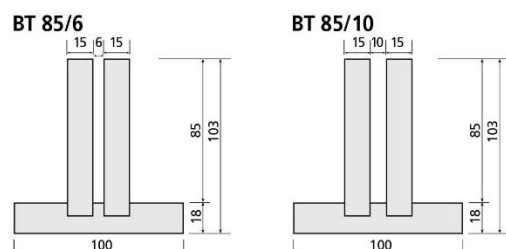
**Matériau:** âme contreplaqué doublé avec un bandeau de 45 mm de largeur. Support en KVH 60 x 60 mm

**Dimensions et poids:** longueur: 240 cm. Poids: UE 45 = 1,3 kg / ml, UE 85 = 1,5 kg / ml,  
UE 105 = 1,7 kg/ml, UE 145 = 1,9 kg/ml, UE 185 = 2,3 kg / ml, UE 225 = 2,5 kg / ml

**Connexion:** l'âme contreplaqué est collée dans la rainure et agraffé selon la statique.

**Utilisation:** Façade: cavités de 145 à 365 mm; augmentation de la section des chevrons vers l'extérieur jusqu'à 240 mm; augmentation hauteur de solivage jusqu'à 240 mm;  
combinaison avec BT 85 / 10: 160 à 340 mm

**Base sol BT**



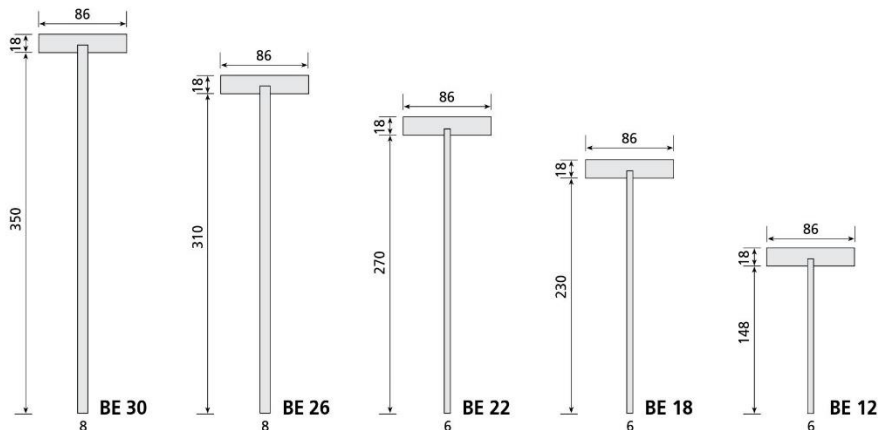
**Matériau:** ceinture en OSB de 18 mm, double âme en OSB de 15 mm

**Dimensions et poids:** longueur 240 cm, hauteur 85 mm. Poids: 2,7 kg / ml

**Connexion:** les bandes OSB verticales sont collées dans la ceinture de base en OSB.

**Utilisation:** système constructif pour ajuster le sol pour créer une cavité à isoler.

## DämmRaum Détails produits – Utilisation, dimensions et poids



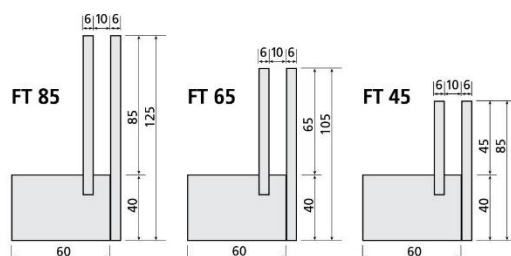
**Poutre sol  
BE**

**Matériau:** âme en contreplaqué de 6 mm pour BE 12 / BE 18 / BE 22. Âme en contreplaqué de 8 mm pour BE 26 / BE 30. Ceinture en OSB 86 x 18 mm

**Dimensions et poids:** longueur 240 cm. Poids: BE 12 = 1,1 kg / ml, BE 18 = 1,4 kg / ml, BE 22 = 1,6 kg / ml, BE 26 = 2,0 kg / ml, BE 30 = 2,2 kg / ml

**Connexion:** l'âme en contreplaqué est collée dans la rainure de la ceinture OSB.

**Utilisation:** élément de distance pour l'isolation du sol en combinaison avec le DP 60. La poutre BE est utilisée lors de l'utilisation d'isolant sous forme de panneaux et rouleaux.



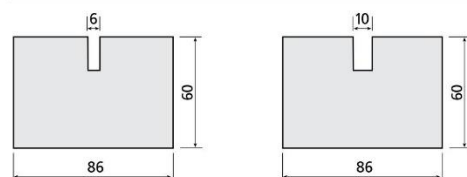
**Base façade FT**

**Matériau:** Support en bois massif 4 x 6 cm, âme doublée en contreplaqué de 6 mm. Le support en bois est pré-percé avec trois trous de 8 mm. Existe en trois versions FT: FT 45 | FT 85 | FT 105.

**Dimensions et poids:** longueur 60 cm. Poids env. 0,9 kg par élément.

**Connexion:** la base est composée de bandeaux de contreplaqué de 6 mm, sur laquelle le bandeau intérieur est rainuré dans le support bois et celui à l'extérieur est collé et agraffé selon les exigences statiques.

**Utilisation:** sert de support pour fixer le T universel pour l'isolation de façade. Les bases permettent une grande variabilité des épaisseurs d'isolant et un ajustage de la construction très facile.



**Base fibre  
de bois DP 60**

**Matériau:** Fibre de bois, densité de 270 kg / m<sup>3</sup>, latexé. Les bandes de 86 mm de large sont ,suivant l'utilisation, rainurées en 6 ou 10 mm. Dans cette rainure sont insérées les Poutre en T.

**Dimensions et poids:** longueur 240 cm, largeur 86 mm, épaisseur 60 mm. Poids de 1,3 kg/ml.

**Connexion:** les bandeaux en fibre de bois sont agraffés de part et d'autre pour augmenter la résistance.

**Utilisation:** système constructif pour l'isolation du sol en combles, épaisseurs d'isolant de 200 mm à 400 mm.

La Poutre en T est brevetée, ainsi que tous les autres produits.

**Nous sommes  
inventeur !**

www.daemmraum.de | Die DämmRaum-Fibel | 15

[www.daemmraum.de](http://www.daemmraum.de)

**Systemes constructifs en bois:**

- innovant
- nombreuses utilisations
- faibles sections
- simplement génial!



**Toit vers l'intérieur** page 4 et 5



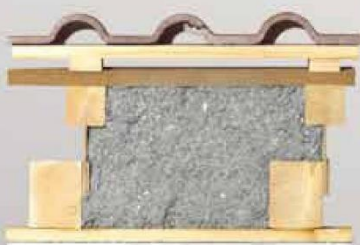
**Sol** page 6



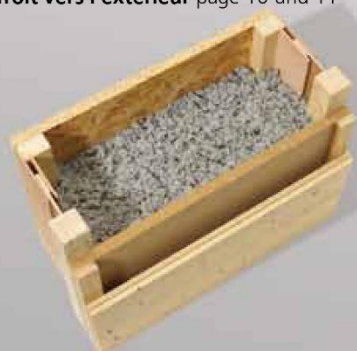
**Solivage** page 7



**Sol des combles** page 8 et 9



**Toit vers l'extérieur** page 10 und 11



**Façade** page 12 et 13

Votre partenaire: