55
BricoThèmes
N° 55 - trimestriel - Janvier 2024 - 7,90 €
Système D

BricoThèmes

Tous vos projets de A à Z

+ LE PLEIN D'ÉCONOMIES
Avec des matériaux écoresponsables et performants







Rénovation énergétique

MIEUX CHAUFFER & ISOLER

80 PAGES DE TUTOS

■ ***Apprendre à poser*** *de la ouate de cellulose pour les planchers, du chanvre sur les murs, du coton pour la toiture...* ■ ***Comment installer*** *une pompe à chaleur, un poêle à bois, une chaudière à granulés, un chauffe-eau thermodynamique...*



Et aussi...

REPORTAGE
La construction d'une maison passive à ossature bois par un lecteur

DOM : 8.9 € – BEL/LUX : 8.5 € – CH : 14.50 FS – CAN : 13.99 $ca – PORT CONT : 8.9 € – N. CAL : 1060 xpf – POL : 1100 xpf – TUN : 11.9 tnd – MAR : 89 Dh
MIEUX CHAUFFER & ISOLER
Système D
PGV Maison
CPPAP
L 19365 - 55 - F: 7,90 € - RD

ServiStores

L'expert dont vous avez besoin !

Volets roulants sur-mesure à partir de 84 € ht

Lame PVC ou aluminium
Manuel ou automatisé*
Large choix de coloris

* Filaire, radio, solaire



Sur mesure

Prix usine

FABRIQUÉ DANS LE LOIRET

En 8 jours*

* Délai de fabrication

DEVIS RAPIDE

Nos conseillers à votre écoute :

0.891.700.160 Service 0,25 € / min + prix appel

PLUS D'INFORMATIONS

www.servistores.com

VISUELS : SHUTTERSTOCK© - CONCEPTION : VIOLETTE & LULU

Édito



Patricia Kadijevic

Arnault Disdero
rédacteur en chef

ISOLATION OU CHAUFFAGE, FAUT-IL CHOISIR ?

Les deux fonctionnent de pair : il n'existe pas de confort d'hiver réussi sans la combinaison d'une bonne isolation et d'un chauffage performant. C'est tout le sens de la démarche globale préconisée par l'Anah (l'Agence nationale de l'habitat), qui donne droit aux aides de MaPrimeRénov'.

Chaque logement étant différent, les urgences ne sont pas les mêmes chez tout le monde. Mais les professionnels vous le diront, il est préférable de débuter par les travaux d'isolation avant de s'attaquer à son mode de chauffage, même si, dans certains cas, l'inverse est possible. L'essentiel, à terme, sera que les degrés gagnés soient correctement retenus à l'intérieur de la maison.

Il est évident que – pour des raisons de sécurité et d'assurance autant que d'accès aux financements gouvernementaux – nous vous enjoignons à être prudents quant à la réalisation autonome de certains travaux, notamment s'agissant de la mise en place complexe des systèmes de chauffage. Les informations contenues dans ces pages vous permettront toutefois de comprendre les tenants et aboutissants de ces grands changements. Ainsi, vous saurez à quoi vous vous engagez et pourrez discuter de manière documentée avec les artisans, certifiés RGE bien sûr.

La transition énergétique et environnementale exige des équipements et des matériaux durables. C'est pourquoi nous vous proposons ici les systèmes les plus vertueux : pompe à chaleur, chauffage au bois, radiateurs électriques à inertie, isolants biosourcés… À vous de voir ceux qui correspondent le mieux à vos besoins ! Les économies d'énergie seront forcément au rendez-vous de votre rénovation thermique.

Bonne et constructive lecture !



Les pratiques ancestrales reviennent à la mode, en vertu de leurs excellentes propriétés thermiques autant que de leur faible impact carbone.

Système D
BricoThèmes N° 55 - JANVIER 2024

Sommaire



8



26

Isolation & chauffage

22

AVANT DE COMMENCER

8 / Comment faire de vraies économies de chauffage ?
14 / Les points clés à connaître pour des économies durables
16 / Chauffage électrique : plus performant
20 / Pompes à chaleur : entre économies et efficacité
22 / Choisir son chauffage bois individuel
26 / Zoom sur les isolants biosourcés

FAIRE SOI-MÊME/FAIRE FAIRE

32 / Isoler un plancher avec de la ouate de cellulose
38 / Doubler les murs avec du chanvre
46 / Des panneaux de coton en sous-toiture
50 / Poser une pompe à chaleur air/eau

Abonnement à BricoThèmes



Pour vous abonner ou pour tout renseignement sur votre abonnement :

- par téléphone : 0 809 400 390 Service gratuit + prix appel du lundi au vendredi de 9 h à 18 h
- par courrier : BricoThèmes - B270 - 60643 Chantilly Cedex

Tarif abonnement France : 2 ans, 8 numéros à 39,90 €

Ce numéro comporte : un encart abonnement de 2 pages broché sur l'ensemble du tirage kiosque.
Un courrier de réabonnement sous enveloppe posé sur une sélection d'abonnés.

PUBLI-COMMUNIQUÉ



Astuce rentabilité

Éclairez votre maison, vous avez tout à y gagner !

Si vous rénovez votre maison, vous cherchez naturellement des solutions personnalisables et durables. Avez-vous pensé à installer des fenêtres de toit VELUX ?

Elles sont adaptées à tous types de maisons et de toitures, et vous apportent des avantages imbattables à court, moyen et long terme.

Une transformation immédiate

L'installation de fenêtres de toit est relativement simple et rapide, ce qui la rend peu coûteuse. Une journée suffit pour transformer une pièce ! Contrairement à l'installation de fenêtres en façade, elle ne génère pas de salissures. Enfin, l'ajout de lumière naturelle améliore immédiatement l'apparence de la pièce, la rendant plus grande et plus confortable. Effet Waouh garanti !

Plus de confort, toute l'année !

A moyen terme, les fenêtres de toit peuvent vous faire économiser de l'énergie, tant sur l'isolation que sur l'éclairage. En laissant entrer la lumière naturelle, vous réduirez votre consommation d'électricité. Une pièce bien éclairée et bien ventilée est également plus saine. La qualité de l'air est une donnée importante lorsque vous passez 90% de votre temps en intérieur ! De plus, une pièce bien éclairée est davantage modulable et s'adaptera ainsi à vos différents usages dans le temps.

Plus de valeur à la revente

Enfin, à long terme, une maison bien éclairée prend de la valeur patrimoniale. La lumière est en effet le troisième critère d'achat le plus important dans une transaction immobilière.

N'attendez plus pour vous faire du bien !

Découvrez les solutions proposées par VELUX. Nos conseillers vous aideront à trouver les produits les plus adaptés à votre projet. Contactez-nous pour l'évoquer en détail.



Le conseil du pro
Michel Legrand
Expert VELUX

Obtenez plus de lumière en une seule installation !

C'est possible avec les verrières atelier VELUX. Associez plusieurs fenêtres dans un seul cadre.

3 fenêtres en 1...

La solution idéale pour les pièces supérieures à 15 m². Une vue panoramique dans votre pièce.





ou 2 fenêtres en 1 !

La solution parfaite pour les pièces de 10 m². Idéal dans les chambres.

Discutez de votre projet avec l'un de nos conseillers.

Sommaire









54 / Installer un poêle à bûches et granulés
60 / Mettre en place une chaudière à granulés
66 / Mettre un poêle à bois hydraulique
72 / Raccorder un chauffe-eau thermodynamique
76 / Poser un radiateur de chauffage central
79 / Installer un sèche-serviettes électrique
82 / Brancher un radiateur électrique
86 / Poser une trappe de cheminée à foyer ouvert
92 / Construire un porte-bûches sur roulettes

LES BONS OUTILS

98 / La fendeuse à bois
102 / Les échelles et escabeaux

RÉALISATIONS RÉUSSIES

106 / Une maison passive à ossature bois
112 / Un sauna sous une coque
116 / Un monte-charge et un chariot électrique pour le bois

ALLER PLUS LOIN

118 / Astuces et bons plans
120 / En librairie et sur Internet
122 / Carnet d'adresses











Canicule, surchauffe des toitures et des revêtements extérieurs, intérieurs étouffants l'été, froids et humides l'hiver...

Et si l'isolation devenait la vraie solution ?

Isoler autrement, améliorer la qualité de vie des habitats et limiter la consommation d'énergie : c'est possible !

Il y a souvent trop d'énergie consommée en été avec la clim mais aussi l'hiver avec le "surchauffage". Dans les habitations individuelles, c'est le toit qui souffre le plus de la chaleur et du froid, tandis que pour les immeubles, ce sont les façades. Trouver la solution optimale en matière d'isolation est en conséquence la meilleure approche, dans une démarche d'économie d'énergie et de réduction des dangers et de l'inconfort liés à l'accumulation de chaleur ou la déperdition de chaleur.

Avec le **ThermaCote®**, le Groupe Durieu propose une solution totalement révolutionnaire avec une peinture isolante qui permet notamment d'éviter les ponts thermiques, de réguler l'humidité et réduire de façon significative la température à l'intérieur des logements en saison chaude.





Peinture isolante, comment cela marche ?

- **ThermaCote®** est une peinture à haute concentration en extraits secs qui offre une efficacité optimale couplée à une excellente durabilité. Composée à 80 % de céramique, elle agit comme une couverture de survie sur le support.

Moins chaud, moins froid :

- En hiver, elle limite les déperditions de chaleur à l'intérieur de la maison.
- En été, une partie de la chaleur est réfléchie en dehors du support, permettant de réduire la température de plus de 20° C à la surface du support (par ex : de 60°C à 38°C) et en globalité une habitation isolée avec **ThermaCote®** permet de réduire la consommation d'énergie de 38% (selon EU ISO 9869).

Moins d'humidité

- **ThermaCote®** laisse respirer la toiture (l'humidité peut s'extraire) ou les murs tout en empêchant l'humidité et l'air de pénétrer dans l'habitat. Les effets de condensation sont fortement limités, de même que l'infiltration ou la fuite d'air. L'isolation est pérenne. La maison passe mieux l'hiver et l'été, et ses habitants aussi !

Le plus : Le **ThermaCote®** est agréé **Cool Roof** et **Cool Wall**, un label qui garantit une excellente qualité d'isolation des toitures et des murs.



Avantage énergétique :

- Le ThermaCote® est appliqué **en une seule couche** de 0,5 mm, la résistance thermique (R) est **augmentée de 1,5 m²**. K/W, comparable à plus de 6 cm de tout autre isolant épais classique.
- **Utilisé en façade**, **ThermaCote®** permet ainsi de remonter d'au moins une lettre dans **la classification du DPE** permettant notamment de passer de la lettre **G** à **F**.



Un réseau d'applicateurs
sur toute l'Europe
www.thermacote.eu
Durieu S.A.
2 bis, rue Charles de Gaulle
91070 Bondoufle - France
Tel. 01 60 86 48 70
contact@thermacote.eu

ThermaCote®
est une marque
Durieu Groupe

Conception : www.adfields.com -Bricothèmes - 11/23 - Photos : ©Durieu

Comment faire de vraies économies de chauffage ?

Le chauffage et la production d'eau chaude pèsent lourd sur le budget des ménages. Pour alléger la facture, il est essentiel d'améliorer l'efficacité énergétique de l'habitation et d'éviter le gaspillage.

Texte **Claude Lermier**

Selon l'Agence de la transition écologique (Ademe), 30 % des déperditions d'un bâtiment non ou peu isolé ont lieu par le toit. La chaleur, qui tend à s'élever, et la surface de contact avec l'extérieur expliquent le phénomène. Dans le cas de combles perdus (inhabitables), l'isolation s'opère par le plancher. Si les combles sont habitables, l'isolation thermique par l'intérieur (ITI) des rampants est la solution la plus abordable : prix moyen autour de 60 €/m², pose incluse. Faire le travail soi-même permet d'économiser le coût de la pose. Mais dans ce cas, le prix des matériaux est assorti d'une TVA à 20 % et l'isolation n'est pas éligible aux aides publiques. Les travaux pris en charge par un professionnel certifié RGE permettent de bénéficier d'une TVA réduite à 10 %, voire 5,5 % et sont accessibles à différents dispositifs d'accompagnement, parfois cumulables (crédit d'impôt, écoprêt à taux zéro, subventions de l'Anah…). L'isolation thermique par l'extérieur (ITE) offre les meilleures performances thermiques. Elle est, toutefois, plus complexe à réaliser et onéreuse. Les prix oscillent entre 110 et 280 €/m², pour atteindre la résistance thermique minimale conforme à la réglementation en vigueur : R = 4 à 4,8 m².K/W, selon le type de combles et la zone climatique. C'est une option à retenir dans le cadre d'une rénovation complète de la toiture. En cas de doute, n'hésitez pas à consulter les conseillers info-énergie de votre localité.

Isoler les murs : intérieur ou extérieur ?

Les murs extérieurs sont responsables de 20 à 25 % des pertes de chaleur potentielles. Comme pour la toiture, il est plus simple et économique de les isoler par l'intérieur, pièce par pièce. Selon la technique et les matériaux mis en œuvre, le prix du mètre carré tient dans une fourchette de 40 à 80 €. Cependant, l'épaisseur du doublage réduit l'espace habitable, et la pièce est inutilisable pendant la durée du chantier. L'isolation par l'extérieur évite ces contraintes, tout en diminuant les ►





Quand le logement est bien isolé, la régulation du chauffage assure une meilleure maîtrise énergétique. Filaire ou sans fil, le thermostat programmable permet de gérer le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire selon différents scénarios.

Floureon



En rénovation, l'isolation sous rampants se pratique souvent en deux couches croisées, la première entre les chevrons, la seconde sous ces derniers, entre les pannes. L'option monocouche permet de poser une forte épaisseur en une seule fois, mais diminue significativement l'espace habitable.



État des lieux

En France, le chauffage représente à lui seul plus des deux tiers de l'énergie consommée dans l'habitat ancien. La mauvaise isolation du bâti entraîne d'importantes déperditions, et l'inconfort qui en résulte incite à surchauffer. Empêcher la chaleur de s'échapper est un chantier prioritaire. L'idéal consiste à le mener conjointement avec le nécessaire remplacement des équipements vétustes, devenus de plus en plus énergivores en vieillissant. Certes ces travaux impliquent de gros investissements, mais les aides publiques à la rénovation énergétique permettent d'en amortir une bonne partie. Pour réduire sa facture de chauffage, il peut être utile, aussi, de modifier ses habitudes de consommation…

L'isolation par l'extérieur (ITE) de la toiture élimine les ponts thermiques. Ces panneaux sandwichs se composent d'une âme PSE prise entre deux parements, l'un en bois massif à l'extérieur, l'autre en plaque de plâtre pour la finition intérieure. Les contre-lattes permettent de recevoir les liteaux.



Les Eco Isolateurs

Sur sous-sol non chauffé, la technique d'isolation en sous-face du plancher est tributaire de la hauteur habitable et de la conformation du plafond. Ici, 12 cm de laine de roche collée ou fixée par des chevilles étoiles apportent le niveau d'isolation voulu sans trop diminuer l'habitabilité.

ponts thermiques. Des avantages qui ont un coût : de 90 à 150 €/m² environ pour une façade isolée sous bardage ventilé ; 120 à 200 €/m² pour une isolation sous enduit. À noter que les ponts thermiques génèrent entre 5 à 10 % des pertes de chaleur. Localisés principalement aux liaisons de murs et de sols, ils sont difficiles à traiter en isolation par l'intérieur. Sauf à intervenir en profondeur dans l'épaisseur des parois. Il suffit d'une rupture de la couche isolante pour créer un point froid. En formant une double peau enveloppante, l'ITE minimise les risques.

Traquer les fuites d'air

Les fuites d'air par les conduits de cheminée, les interstices des vieilles menuiseries, les gaines et grilles de ventilation, les hottes d'extraction… provoquent autant de déperditions



Placo

Fabriqué en PSE graphité, ce complexe isolant anticipe les évolutions réglementaires à venir : R = 3,55 à 7,55 m².K/W. Il se présente sous la forme de grandes plaques, à coller au mortier-colle, munies en alternance de larges creux destinés au passage des canalisations.

que des murs extérieurs mal isolés. Si le renouvellement régulier de l'air est d'ordre sanitaire, il est possible de calfeutrer de nombreux points de fuite. Pour cela, un panel d'accessoires et de produits spécifiques à coller, clouer ou visser est disponible. Fabriqués en matière synthétique ou en métal (acier, inox…), les bourrelets et autres joints de calfeutrage présentent des profils variés : carrés, circulaires, rectangulaires, en P, en V, etc. Leur taille se choisit en fonction des jours à combler. Autre solution, le mastic à appliquer avec une bande de démoulage est visuellement plus discret, mais plus contraignant à mettre en œuvre. Enfin, les barres de seuil, fixes ou articulées, empêchent l'air de passer sous les portes d'entrée d'ancienne génération (les blocs-portes modernes sont équipés d'un seuil



AMCC, gamme « Alya »

Avec un Uw inférieur à 0,6 W/(m².K), cette fenêtre double vitrage en alu atteint de très hautes performances thermiques. Elle répond en même temps à des exigences acoustiques supérieures au minimum réglementaire de 45 dB.

Chauffer à bon escient

C'est un fait, un logement bien isolé consomme moins d'énergie pour le chauffage et il est plus agréable à habiter. Mais la notion de confort thermique est fluctuante. Pour se sentir bien chez soi, la température désirée peut varier de plusieurs degrés selon la sensibilité et l'âge des occupants. Toujours est-il que chauffer toutes les pièces à la même température de confort revient à jeter son argent par les fenêtres. Pour faire des économies, il est nécessaire de repenser sa manière de consommer. Ce qui passe par l'installation d'un système de régulation et de programmation permettant de gérer le chauffage au plus près des besoins. Bien choisi et paramétré, le dispositif permet d'adapter la température de chaque pièce en fonction de son usage et des périodes d'occupation, diurnes ou nocturnes. Le Code de la construction et de l'habitation va dans ce sens. Le texte conseille de programmer



Shutterstock

une température de 19 °C pour les pièces de vie (séjour, cuisine, salle à manger) et de 16 à 17 °C dans les chambres la nuit. Sauf dans celle de bébé, qui requiert un ou deux degrés supplémentaires. L'entrée et les W.-C. se contentent de 17 °C. En revanche, on a besoin de chaleur dans la salle de bains. La bonne pratique consiste à régler le thermostat entre 20 et à 22 °C aux heures de toilette habituelles et de le baisser aux alentours de 14 °C le reste du temps.

► isolant). Il faut également penser à calfeutrer les tuyauteries de chauffage central et d'eau chaude sanitaire qui circulent dans les volumes non chauffés (combles perdus, cave, garage…). Les manchons isolants en caoutchouc synthétique ou mousse de polyéthylène, par exemple, offrent une très bonne protection thermique.

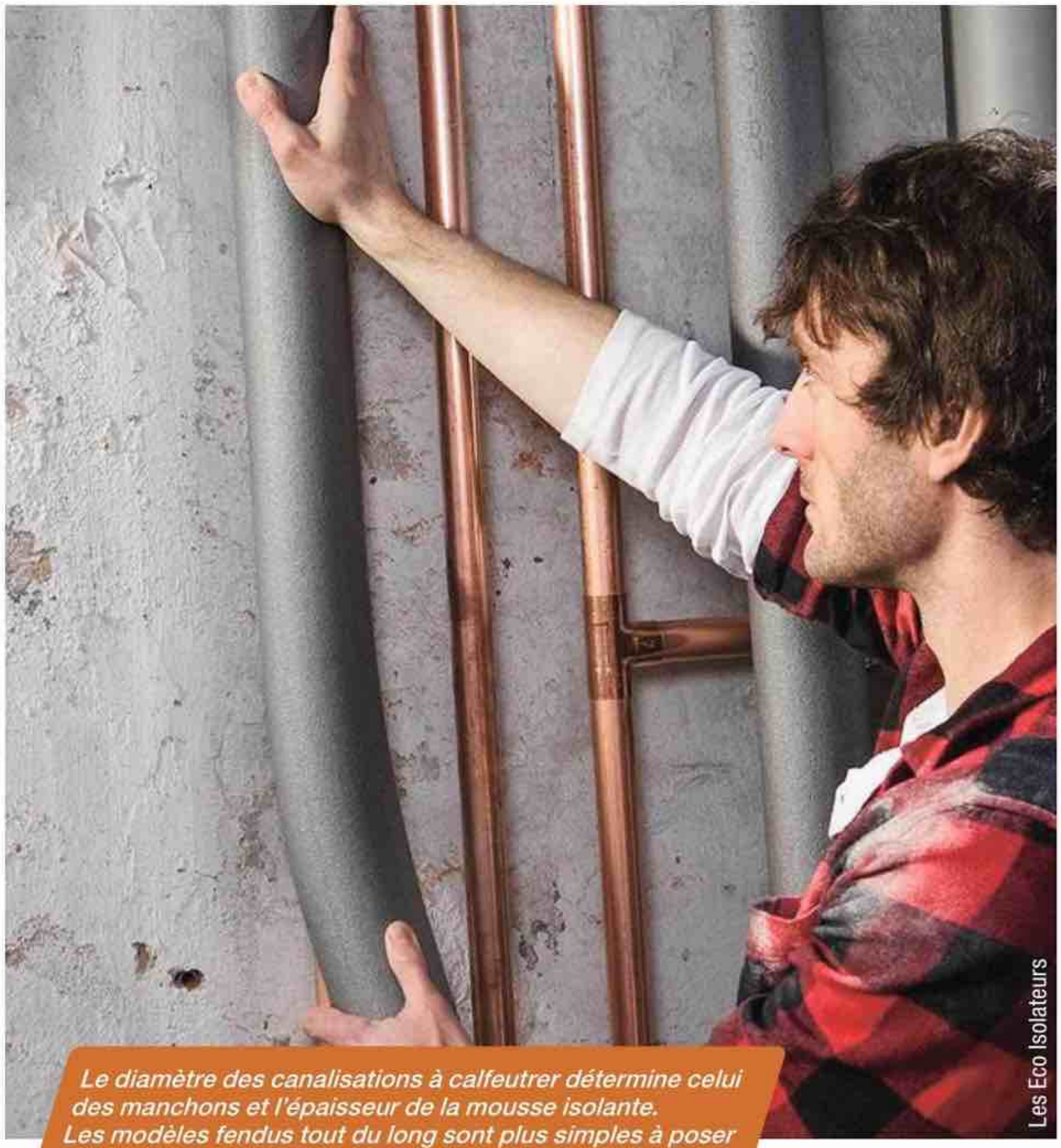
Miser sur les vitrages isolants

Les anciennes fenêtres équipées de simples vitres sont de véritables passoires à calories. Pour optimiser l'isolation des logements, les doubles vitrages sont devenus incontournables. Ils réduisent les déperditions de 10 à 15 %, résolvent les problèmes d'humidité dus à la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur et protègent des bruits extérieurs. Le coefficient Uw traduit les qualités thermiques des fenêtres. Exprimé en W/(m².K), il prend en compte la performance isolante du vitrage et celle du cadre ; elles sont caractérisées par les indices Ug et Uf. À l'inverse de la résistance thermique (R), plus la valeur Uw est proche de 0, plus l'isolation est efficace. Les maisons passives s'équipent de fenêtres créditées d'un coefficient compris entre 0,8 et 1,2.

Ne pas négliger les planchers bas

D'ailleurs, pour répondre à la réglementation RE2020, la valeur ne doit pas désormais dépasser 0,8 W/(m².K). Les triples vitrages sont intrinsèquement plus performants que les doubles. Cependant, ils sont recommandés principalement dans les régions froides et sur les façades peu ensoleillées (exposition nord…). En outre, pour être vraiment pertinente, leur installation suppose une isolation globale

de très haut niveau. On attribue aux planchers bas non isolés 7 à 10 % de pertes énergétiques supplémentaires. Dans l'existant, l'isolation d'un plancher sur terre-plein implique généralement le décaissement du sol, afin de compenser l'épaisseur cumulée de la couche isolante et de la dalle coulée dessus. Cette solution offre l'avantage de ne pas réduire la hauteur sous plafond et de faciliter le traitement des ponts thermiques. En revanche, il est plus simple d'isoler par le dessous un plancher sur sous-sol non chauffé ou vide sanitaire accessible. La pose de panneaux rigides ou roulés, ou encore la projection de mousse polyuréthane est alors indiquée, tout dépend de la hauteur disponible dans le local. Lorsque le vide sanitaire est inaccessible ou trop exigu pour y travailler convenablement, une astuce de pro consiste à remplir partiellement l'espace avec des granulés de polystyrène. Il s'agit d'un procédé à la fois bon marché et efficace, même en cas de remontée des eaux souterraines. Du fait de leur légèreté, les granulés flottent à la surface en conservant leur pouvoir isolant.



Les Eco Isolateurs

Le diamètre des canalisations à calfeutrer détermine celui des manchons et l'épaisseur de la mousse isolante. Les modèles fendus tout du long sont plus simples à poser sur des tuyauteries en place. Sinon, il faut les entailler soi-même au cutter, avec précaution.

Bien isoler en trois points

Quels sont les travaux d'isolation de combles qui répondent au dispositif des CEE* ?

En secteur résidentiel, les travaux d'isolation de combles liés aux CEE doivent respecter les exigences de la fiche d'opération standardisée BAR-EN-101. Dans les combles perdus, il s'agit d'atteindre une résistance thermique minimale de 7. Pour ce faire, la laine à souffler (sur plancher) est la solution la plus répandue. Elle s'applique sur environ 300 mm d'épaisseur. Dans les combles aménageables, la valeur seuil est R** = 6. On peut l'obtenir en bicouche comme en monocouche avec 220 mm de laine de verre en panneau roulé de lambda 35.

En isolation de murs par l'intérieur, quelle solution retenir pour atteindre la résistance thermique réglementaire ?

Le guide de référence (fiche BAR-EN-102) qui fixe un R minimal égal à 3,7 pour les murs. On peut facilement atteindre ce seuil avec 120 mm de laine de verre (lambda 32) associée à une ossature métallique et revêtue de plaques de plâtre. Pour réaliser le doublage des murs, des appuis intermédiaires sont à privilégier. Un choix technique qui apporte en plus de l'isolation thermique, une isolation acoustique performante. Une solution à ne pas négliger quand on rénove une maison mitoyenne ou un appartement.

Comment réaliser une isolation en sous-face de plancher bas accessible ?

L'isolation s'effectue couramment en sous-face de plancher. Pour être éligible aux CEE, elle doit viser la valeur minimale R = 3 exigée (fiche BAR-EN-103). Cette exigence peut être facilement atteinte avec une laine minérale en panneaux semi-rigides de 95 mm d'épaisseur, fixés à l'aide de chevilles métalliques. Des panneaux Euroclasse A1 nus ou, mieux, revêtus sur une face d'un aluminium perforé conviennent parfaitement. À noter que cette solution s'applique aussi aux sous-sols ou garages non chauffés.

* CEE : certificat d'économie d'énergie. ** R : capacité d'isolation thermique d'un matériau.

Les points clés à connaître pour des économies durables

Texte **Nicolas Sallavuard** Illustration **Antoine Dagan**

Ventilation

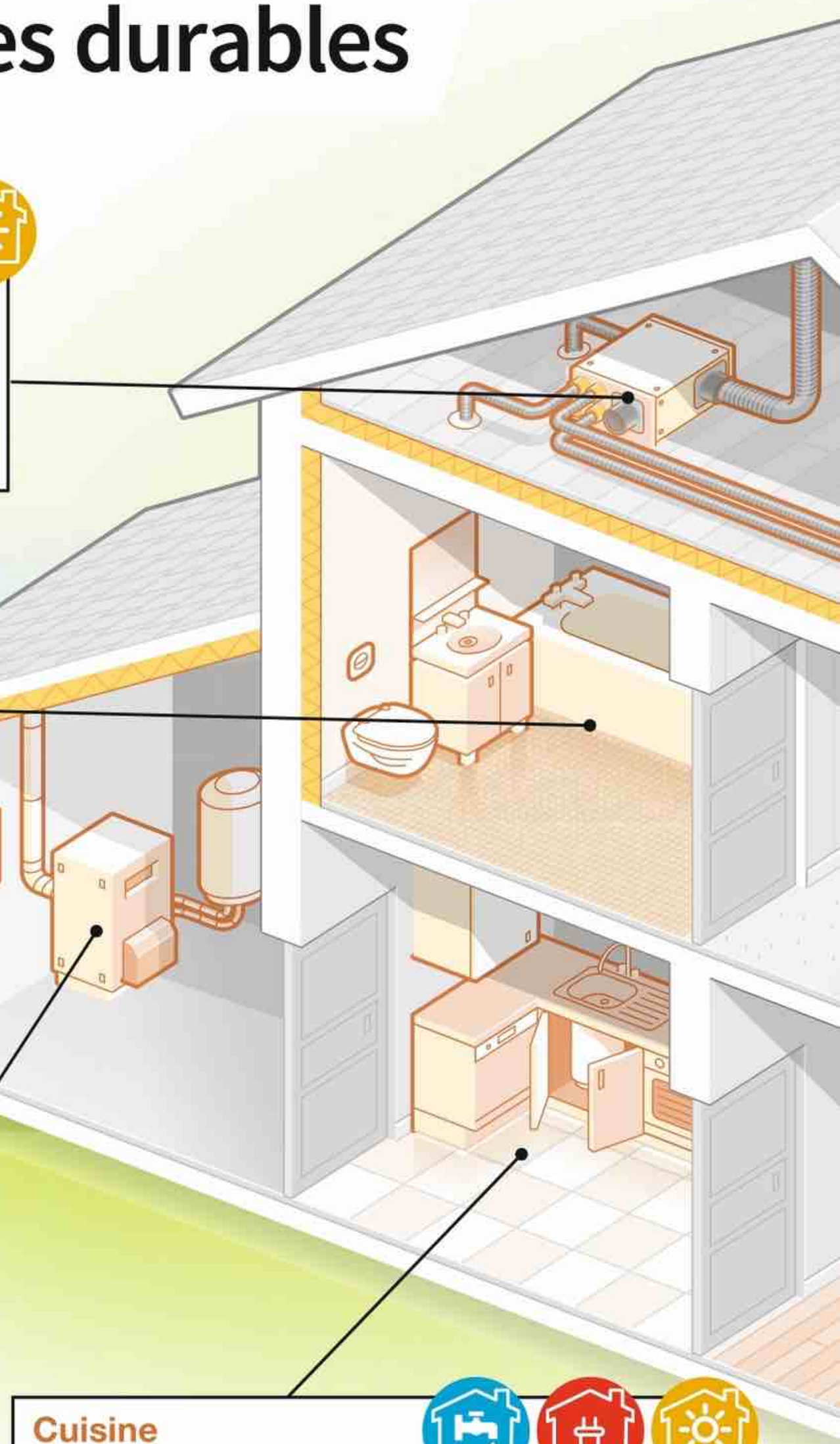
La ventilation est essentielle pour renouveler l'air d'un logement. Il existe plusieurs types de VMC sur le marché. La VMC double flux permet de diffuser un air sain dans toutes les pièces de la maison et d'extraire l'air vicié. À un taux d'hygrométrie contrôlée, vos équipements et le bâti durent plus longtemps. De plus, vous faites des économies sur la facture de chauffage.

Salle de bains

Pour économiser l'énergie, limitez la température de l'eau à 60 °C en sortie de robinet, c'est largement suffisant (le réglage s'effectue sur la chaudière ou le ballon). Pour économiser l'eau, installez des mitigeurs thermostatiques avec mousseurs. Les W.-C. doivent être équipés d'une chasse d'eau à double volume.

Tableau électrique

Équipez votre tableau de modules de commande qui limitent votre consommation électrique : contacteur jour/nuit ou horloge de programmation pour commander un ballon, délesteur pour limiter la puissance d'abonnement, minuterie sur le circuit d'éclairage, interrupteur crépusculaire pour éclairer le jardin…

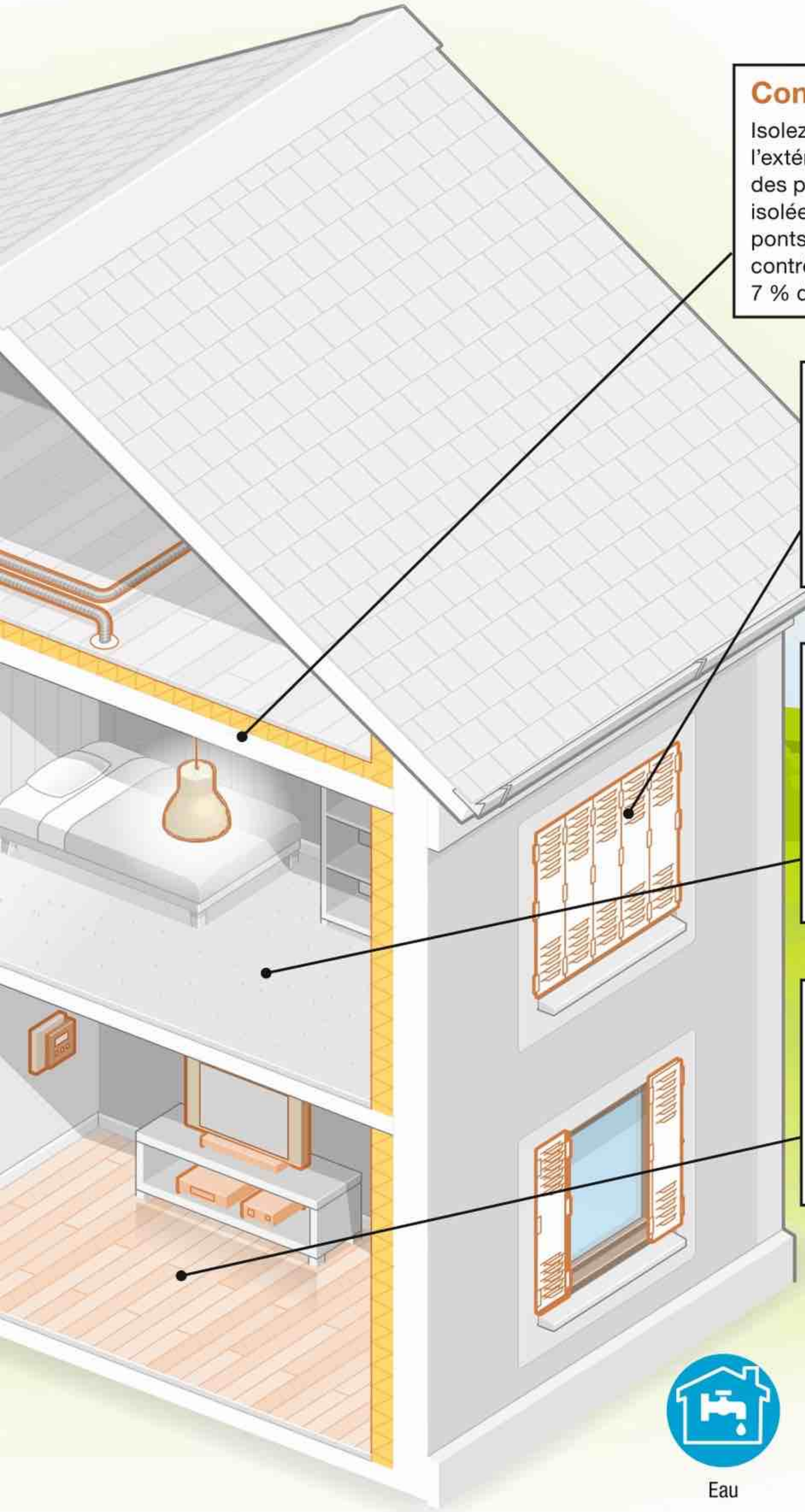


Chauffage central

Entretenez régulièrement votre chaudière et désembouez l'installation pour limiter la consommation d'énergie. Isolez les tuyaux de distribution d'eau et de chauffage. Les chaudières récentes à condensation consomment presque deux fois moins d'énergie que celles qui ont 30 ans.

Cuisine

Posez un miniballon sous l'évier pour l'alimenter en eau chaude.
N'achetez que des appareils électroménagers de classe A + à A +++. Dégivrez régulièrement votre congélateur pour lui permettre de fonctionner dans de meilleures conditions sans surconsommer l'électricité.



Construction

Isolez toutes les parois en contact avec l'extérieur : les murs sont responsables de 25 % des pertes de chaleur dans une maison mal isolée, 30 % pour la toiture, 5 % à cause des ponts thermiques, 20 % si la ventilation n'est pas contrôlée. Ne négligez pas le sol qui provoque 7 % de déperdition lorsqu'il n'est pas isolé.

Menuiseries extérieures

L'isolation et l'étanchéité des fenêtres sont primordiales. Installez des doubles vitrages dans toutes les pièces, éventuellement des triples vitrages sur les façades nord. Fermez les volets et les rideaux dès la nuit tombée pour limiter les déperditions et l'effet de paroi froide.

Chambres

Utilisez des lampes basse consommation (leds ou fluocompactes) pour éclairer la pièce. Installez des robinets thermostatiques sur les radiateurs pour réguler la température. Réglez-les sur 16/17 °C, cela est suffisant pour assurer le confort de jour comme de nuit sans consommer trop d'énergie inutilement.

Salon

Installez un thermostat programmable pour réguler le chauffage en fonction des heures de présence dans la maison. Coupez tous les appareils en veille : TV, ordinateur… Installez des lampes basse consommation sur tous vos luminaires.

Eau · Électricité · Chauffage · Isolation

Chauffage électrique : plus performant



Un radiateur électrique s'intègre parfaitement dans un intérieur contemporain. Les modèles à inertie remplacent avantageusement les convecteurs et les panneaux rayonnants. Ils consomment moins et fournissent une chaleur beaucoup plus agréable.

LVI by Finimetal

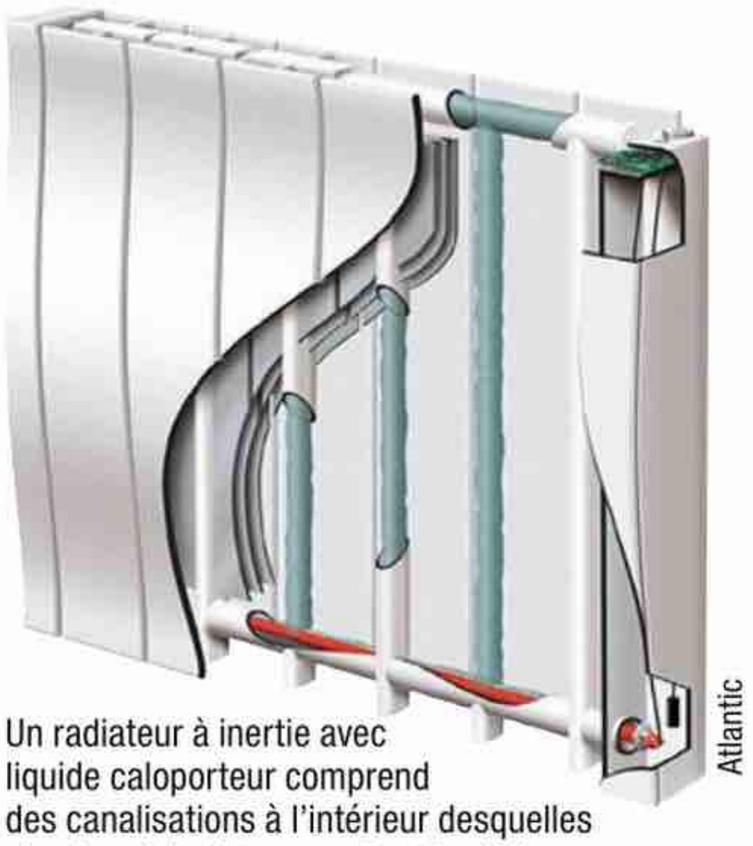
Le chauffage électrique a la réputation d'être énergivore. Pourtant, les équipements ont beaucoup évolué, et nombreux sont les émetteurs qui permettent de faire de réelles économies.

Texte **Christian Pessey**

Avec près de 35 % des foyers qui se chauffent à l'électricité, le chauffage électrique se taille la part du lion dans le marché de l'énergie. Pourtant, l'électricité est une énergie onéreuse qui ne cesse d'augmenter. Il est donc primordial de choisir des appareils performants (radiateurs, plancher chauffant…). Face à ce problème de tarifs, les équipements ont, toutes catégories confondues, des avantages à faire valoir. Ils sont simples et rapides à installer, et abordables financièrement.

Le convecteur : basique, mais énergivore

C'est le système le plus simple et le moins cher (à partir de 65 € environ) qui soit : une résistance portée au rouge, logée dans le corps du radiateur, chauffe l'air qui s'y trouve. De ce fait, la chaleur monte par convection et s'échappe par le haut. Un thermostat interrompt le passage du courant quand une température donnée à l'extérieur de l'appareil est atteinte.



Atlantic

Un radiateur à inertie avec liquide caloporteur comprend des canalisations à l'intérieur desquelles circule celui-ci, transmettant la chaleur par convection et rayonnement, de la même manière qu'un radiateur de chauffage central.



Atlantic

Un radiateur à inertie sèche comprend un élément solide (ici en fonte) qui stocke et diffuse la chaleur produite par des résistances. Un film en façade permet au radiateur de chauffer dès sa mise en marche.

Le système est simple, efficace, solide, pratiquement sans entretien. Si la production de chaleur est immédiate, elle cesse tout aussi rapidement. Un mode de fonctionnement « tout ou rien », qui incite à prolonger exagérément le chauffage, d'où une dépense excessive de courant qui vaut au convecteur la réputation (justifiée) d'être particulièrement énergivore. Le convecteur crée aussi un flux d'air sec permanent peu agréable et met la poussière en permanence en mouvement. À noter que ce type d'appareil a évolué. En plus d'une grille de diffusion en façade, il est aujourd'hui doté d'un thermostat numérique avec une possibilité de programmation. Mieux vaut, cependant, le cantonner à un couloir ou à une entrée.

Le panneau rayonnant : chaleur homogène

Plus évolués, les radiateurs dits « rayonnants ou radiants » fonctionnent principalement par émission de rayons, en l'occurrence des infrarouges. Ce mode de chauffage s'apparente à celui du soleil, les rayons étant diffusés à travers les perforations de sa façade. Plus performant qu'un convecteur, ce type de radiateur bénéficie d'une montée en température rapide et chauffe de façon homogène. Contrairement au convecteur, le rayonnement chauffe également le mobilier… l'espace doit donc être dégagé pour ne pas bloquer l'émission de chaleur.

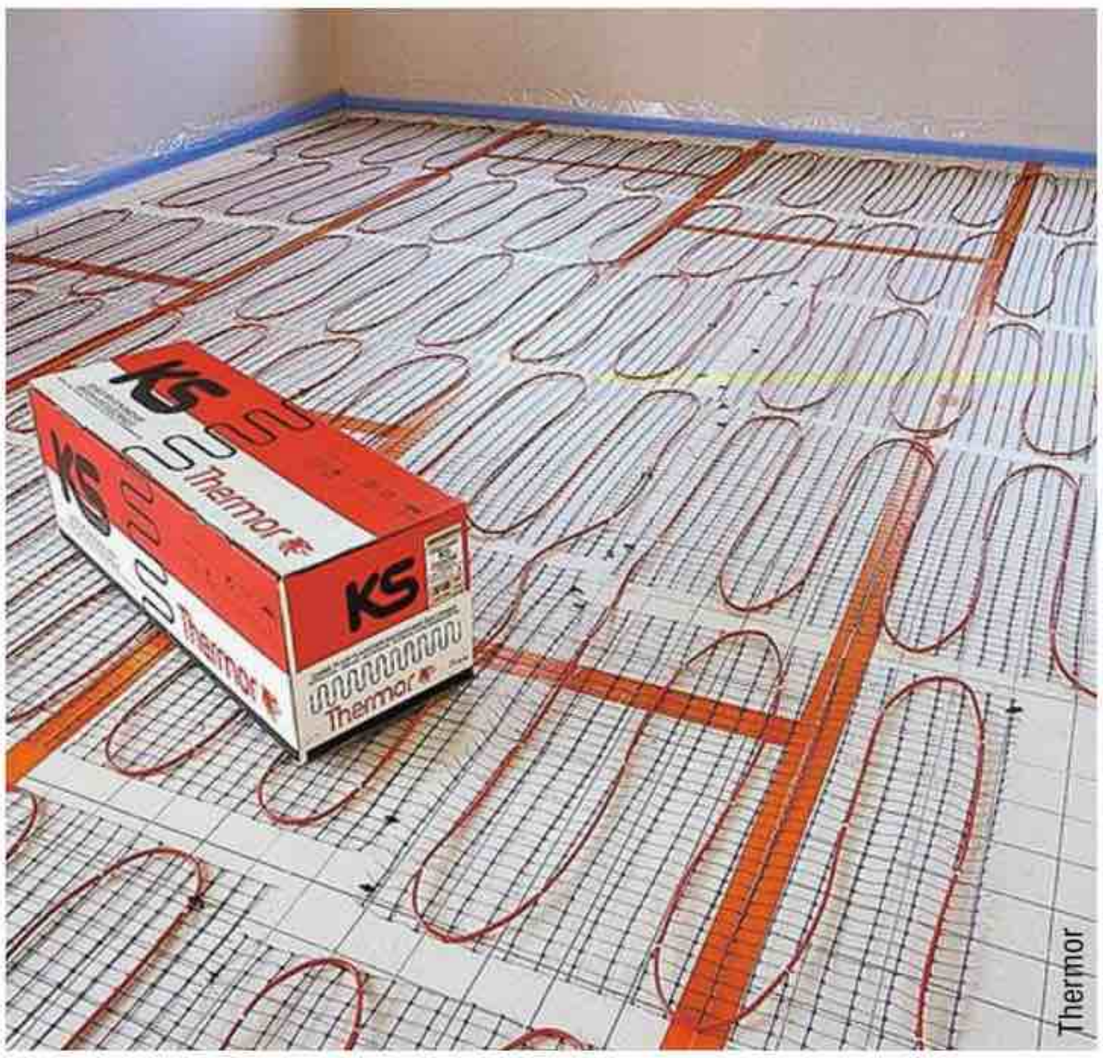
Le radiateur à inertie : chaleur douce

Offrant un agréable confort thermique, les radiateurs électriques à inertie fonctionnent selon deux principes : inertie sèche ou inertie fluide (voir schémas ci-contre). Le premier consiste à chauffer un matériau (pierre, stéatite, céramique, fonte…) capable de stocker la chaleur, puis de la restituer doucement. Il est équipé en façade d'un film chauffant qui permet de pallier le temps de montée en température du cœur de chauffe. Fonctionnant à la fois par rayonnement et par convection, il diffuse une chaleur douce. Le second ►



Blyss

Le sèche-serviettes à inertie, fluide ou sèche, remplace un radiateur classique pour diffuser une chaleur douce dans la salle de bains tout en gagnant de la place.



Thermor

Installée sur un isolant, la trame d'un plancher électrique diffuse la chaleur par rayonnement via une chape en béton. Totalement invisible, cette solution permet de dégager complètement l'espace.

► consiste à chauffer un fluide qui transporte la chaleur (caloporteur). La part d'accumulation est nettement moindre qu'avec les appareils à cœur de chauffe, mais le fonctionnement en est plus souple, le liquide n'ayant pas l'inertie d'un cœur de chauffe solide.

Le radiateur sèche-serviettes : double fonction

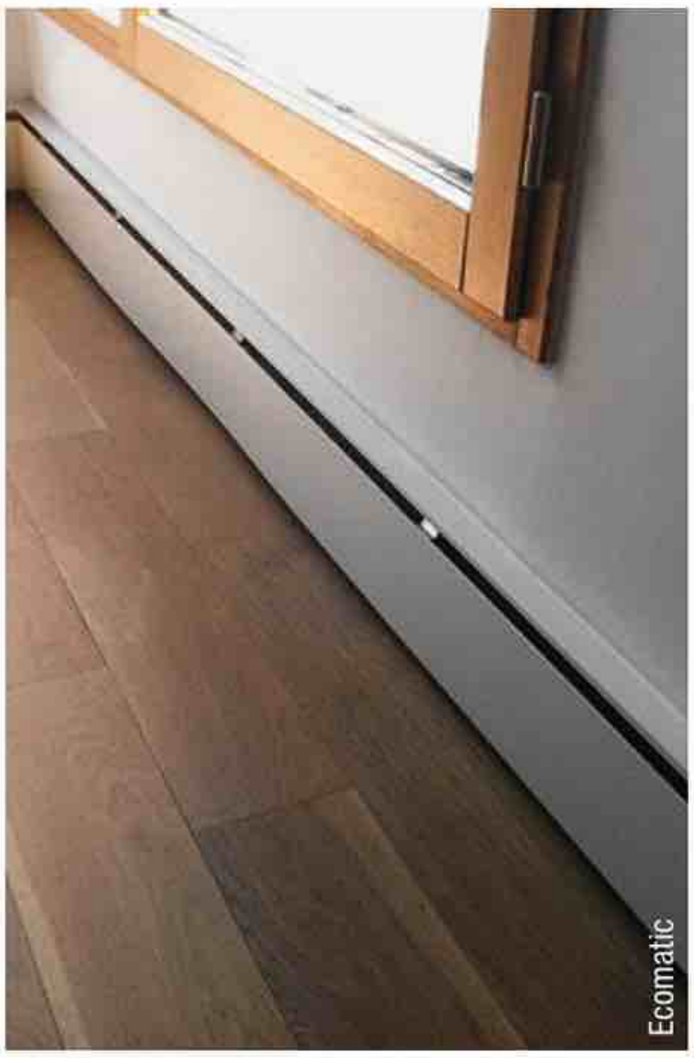
Réchauffer et sécher les serviettes pour leur éviter les problèmes dus à l'humidité, telle est la vocation première des radiateurs sèche-serviettes, tout en maintenant une température agréable (22 °C préconisés) dans la salle de bains. Comme les radiateurs classiques, les sèche-serviettes sont dotés de différentes technologies. Cependant, pour réussir à assurer cette double fonction, il est conseillé d'opter pour un modèle à inertie fluide ou sèche suffisamment puissant pour chauffer le volume de la salle de bains. À noter que l'installation d'un radiateur électrique dans cette pièce doit être réalisée dans le respect de la norme NF C 15-100. Pour plus de confort, certains modèles sont munis d'une soufflerie qui permet une montée en température plus rapide. Enfin, pour un confort optimal, les équipements dits « mixtes » associent deux modes de fonctionnement : à eau chaude (chauffage central) en hiver et électrique hors période de chauffe.

Simples à installer, faciles à utiliser

La plupart des chauffages électriques s'installent rapidement et sans frais importants. Il suffit de les fixer au mur et de les raccorder à l'installation électrique du logement, avec pour seule contrainte des circuits adaptés (circuits de chauffage depuis le compteur électrique), prévus d'origine dans les installations récentes. La section des conducteurs ne dépasse pas 2,5 mm² pour les radiateurs, avec protection d'un disjoncteur différentiel 16 A par circuit et d'un disjoncteur 63 A 30 mA en amont. Tous les appareils doivent bénéficier d'un raccordement à la terre, sauf pour les modèles à double isolation destinés à la salle de bains. Le chauffage électrique peut chauffer, quelles que soient l'heure ou la saison.

Le radiateur mobile : chauffage d'appoint

Dans de nombreuses maisons, il n'est pas rare d'avoir recours ponctuellement à un radiateur supplémentaire. À ce titre, les appareils d'appoint électriques offrent une solution viable pour peu que l'on choisisse un modèle le moins énergivore possible. Il est donc conseillé d'éviter les convecteurs et



Dans une petite pièce, les plinthes chauffantes sont une solution gain de place performante si les murs sont correctement isolés.

les « soufflants », et de s'orienter vers les appareils à bain d'huile ou à inertie sèche. Silencieux, ils bénéficient d'une montée en température rapide, puis diffusent la chaleur dans la durée. S'ils sont tous équipés d'un thermostat (mécanique ou numérique), ils peuvent, selon les modèles, intégrer un programmateur. Enfin, il existe une large gamme de produits pour satisfaire la plupart des volumes à chauffer (de moins de 15 m² à plus de 25 m²).

Planchers et plafonds chauffants : invisibles

En parallèle de ces équipements courants, il existe plusieurs alternatives tout aussi performantes. À commencer par les planchers chauffants. Ils intègrent une trame électrique noyée dans une chape flottante mince (5 cm), elle-même coulée sur un isolant thermique afin que la chaleur se diffuse par le haut du plancher. La trame peut aussi être simplement posée en surface de dalle ou de chape existante, sous un carrelage ou un parquet (s'il est collé). Il s'agit alors davantage d'un dispositif de confort que d'un vrai chauffage. Fonctionnant par rayonnement, il diffuse une chaleur douce très agréable. Ce qui exclut d'y poser un tapis et des meubles sans pieds. En revanche, cet équipement totalement invisible libère l'espace dans la pièce. Suivant le même principe, il est possible d'équiper le plafond. La trame se présente alors sous la forme d'un film chauffant sous plaque de plâtre (PRP) ou de dalles modulaires (PRM), interconnectées, sous ossatures métalliques. Ce système est plus agréable, car il réchauffe aussi les murs, qui restituent ensuite la chaleur par inertie. Il libère toute la surface au sol et est plus facile à réparer. Il peut également être installé dans les murs.

Les plinthes électriques : discrètes

Autre équipement moins connu, les plinthes électriques. Elles prennent peu de place dans la pièce et chauffent à la fois la couche d'air présente au sol et les murs par convection. Ces derniers accumulent la chaleur pour la restituer grâce à l'inertie du matériau par rayonnement. Si ce système supprime l'effet de paroi froide et diffuse une chaleur douce et progressive, il nécessite une isolation des murs performante. En outre, il peut être contraignant pour la pose de mobilier, sachant qu'il convient de laisser 1 ou 2 cm entre la plinthe et les meubles. Principalement utilisées dans de petites pièces, les plinthes électriques imposent une gestion très fine via un thermostat pour ne pas être énergivores.

Réglage et gestion des chauffages électriques

• Bien réglés et bien gérés, les appareils électriques ne sont pas plus énergivores que d'autres systèmes, parfois même moins. Pour les radiateurs (même les plus anciens), le premier niveau de réglage se fait sur l'appareil lui-même, par le bouton du thermostat mécanique (désormais électronique sur les modèles récents). Il ne sert à rien de régler l'appareil « à fond » : il ne chauffe pas plus, mais seulement plus longtemps, voire en permanence, et devient alors un gouffre énergétique. Quand la température souhaitée est atteinte, la bonne façon de régler le radiateur consiste à tourner le bouton jusqu'à entendre le « clic » signalant le déclenchement du thermostat. La « température de consigne » est alors atteinte et l'appareil ne fonctionnera que pour la maintenir.

• Sur les modèles récents, le réglage de température et des plages de fonctionnement se fait à distance via un thermostat d'ambiance programmable. Les ordres peuvent passer par fil pilote, courant porteur ou par radio. Il est devenu possible de programmer l'appareil selon un scénario préétabli. La domotique a révolutionné et simplifié la gestion des chauffages électriques, en permettant un contrôle à distance centralisé sur ordinateur, tablette ou smartphone, depuis n'importe quel endroit, à courte ou grande distance. Il est devenu possible de tenir compte, automatiquement, de facteurs externes comme les variations météorologiques (apports solaires, brusques changements de la température, etc.).

• Les radiateurs eux-mêmes sont devenus « intelligents », grâce à des capteurs spécifiques : détecteurs de présence, de fenêtre ouverte, de rafraîchissement de l'air, etc. Certains peuvent apprendre votre comportement de vie et moduler leur fonctionnement en conséquence.



L'unité extérieure d'une PAC ne se positionne pas au hasard. Elle prend place de préférence contre la façade sud, loin des chambres. Pour éviter que les vibrations se propagent dans le bâti, elle peut être posée sur plots antivibratiles. Enfin, il faut veiller à ce que le ventilateur ne soit pas orienté vers le voisinage pour ne pas créer de nuisances sonores.

Pompes à chaleur : entre économies et efficacité

Qu'elles puisent l'énergie dans l'air, dans le sol ou dans l'eau, les PAC possèdent un avantage indéniable : elles restituent au moins quatre fois plus de puissance qu'elles n'en consomment !

Texte **Christian Pessey**

Dans les grandes lignes, une pompe à chaleur (PAC) fonctionne sur le même principe qu'un réfrigérateur : ce dernier puise les calories dans sa cuve pour les rejeter à l'extérieur, créant du froid à l'intérieur et du chaud à l'extérieur. Pour chauffer les pièces de la maison, une PAC prend elle les calories présentes dans l'air (aérothermie) via une unité extérieure, dans la terre (géothermie) grâce à un réseau de capteurs horizontaux ou verticaux, ou encore dans l'eau (hydrothermie), ce qui nécessite un ou deux forages pour atteindre la nappe phréatique. À noter que les modèles de PAC dites « réversibles » permettent de rafraîchir l'intérieur de la maison en prélevant les calories présentes dans l'habitat. Pour le chauffage, l'atout majeur d'une pompe à chaleur réside dans la très faible quantité d'énergie dont elle a besoin pour fonctionner et dans sa capacité de restitution très élevée. Ainsi, quand une PAC consomme 1 kW, elle en restitue quatre, voire davantage…

Consommer moins, chauffer plus

Elle bénéficie donc d'un rendement (coefficient d'efficacité ou COP) quatre fois plus important. Cet indice, calculé en laboratoire selon une température

Un système hybride comprend une pompe à chaleur et une chaudière gaz à condensation hautes performances. Une association qui permet de tirer le meilleur parti de chacun des appareils et de réaliser de belles économies de chauffage.



Panasonic/Shutterstock





Viessmann



La pompe à chaleur air-air puise l'air extérieur et en extrait les calories pour les restituer à l'intérieur par des « splits » sous forme de flux d'air chaud dont la puissance, la température et la direction peuvent être modulées.



Sofath

Pour être performant, le captage horizontal d'une PAC géothermique nécessite une surface de capteur supérieure de 1,5 à 2 fois le volume à chauffer. Les tubes (PHED) doivent être enterrés à une profondeur comprise entre 60 et 120 cm pour être protégés du gel.

de 7 °C pour l'air et de 10 °C pour l'eau, dépend de la température de la source des calories. Selon la technologie utilisée, une PAC fonctionne à pleine puissance pour chauffer la maison dès que la température diminue. Ce mode « tout ou rien » (ToR) est responsable d'une usure prématurée des composants. Pour pallier cet inconvénient, les fabricants proposent le système "Inverter". Fonctionnant en continu, mais à des régimes moins élevés, il assure un gain de 10 à 20 % sur la facture d'électricité.

Des aides bienvenues

Des trois principes de production, l'aérothermie est de loin la plus simple et la moins contraignante à installer, en neuf comme en rénovation. Raccordées à un réseau de chauffage central (radiateurs, plancher chauffant), seules les PAC dites « air/eau » et « eau/eau » bénéficient d'aides financières sous conditions, si la pose est effectuée par un professionnel reconnu garant de l'environnement (RGE). Ce coup de pouce financier, non négligeable au regard du coût (de 8 000 à 16 000 €), est accessible à travers notamment de MaPrimeRénov', du Coup de pouce chauffage, des prêts à taux zéro… Certaines régions octroient aussi des subventions.

Les modèles hybrides

La pompe à chaleur est l'un des éléments majeurs de la rénovation énergétique. Pour aller plus loin dans les performances et les économies, il est intéressant d'opter pour un modèle hybride qui associe une PAC « air-eau » à une chaudière gaz ou fioul à condensation, pour chauffer et produire de l'eau chaude. Les deux équipements sont pilotés par un système intelligent, qui choisit l'un ou l'autre en fonction de la température extérieure et du rendement de chacun. Une association gagnante, qui permet, par rapport à une chaudière à condensation, de réaliser environ 10 % d'économies.

Choisir son chauffage bois individuel





Altech

Cheminée avec ou sans insert, poêle… À l'heure de la chasse aux émissions polluantes, est-il encore judicieux d'installer ce type de chauffage indépendant ? La réponse est oui, sous certaines conditions. En matière d'agrément et de performances, les appareils de dernière génération n'ont pas leur pareil.

Texte **Cyrille Maury**

La biomasse solide (bûches, granulés, plaquettes forestières…) est une source renouvelable neutre en carbone, principalement locale et à l'excellent bilan énergétique. Elle présente un coefficient d'énergie primaire (CEP) égal à zéro, contre un pour le gaz et 2,3 pour l'électricité. Cependant, le constat est moins flatteur du côté de la pollution atmosphérique. Le chauffage domestique au bois est, en effet, le premier émetteur de particules fines en France. Les cheminées à foyer ouvert, au rendement très médiocre (15 %, au mieux), ainsi que les cuisinières ou poêles d'ancienne génération sont les premiers responsables.

Des restrictions à venir

Pour réduire les émissions de CO_2, les instances européennes ont édicté la directive Écoconception « Règlement UE 2015/1185 », entrée en vigueur le 1er janvier 2022. Le texte prévoit, notamment, l'interdiction des foyers ouverts. Seuls les foyers fermés, inserts et poêles labellisés « Flamme verte 7 étoiles », seront autorisés à la vente. Pour rappel, les niveaux d'émissions de particules fines d'un tel


Pavipolaire

Faire ou faire faire ?

L'installation d'un appareil de chauffage au bois est à la portée d'un bricoleur expérimenté. Mais cela ne donne pas droit aux aides disponibles. Il faut tout de même s'assurer que le conduit est en bon état et conforme à la réglementation (tubage éventuel). La vérification doit être confiée à un technicien fumiste agréé. La pose doit respecter plusieurs points : la distance par rapport au mur d'adossement, le raccordement du conduit de fumée (norme DTU 24.1 fumisterie) et, si nécessaire, la création d'une prise d'air extérieur, le branchement électrique, la mise en place d'une plaque de sol protectrice, etc.


Nordiflam

Manipulé à deux personnes en raison de son poids, l'insert s'encastre dans l'âtre de la cheminée existante et repose sur un support métallique de hauteur adaptée. L'évacuation des fumées nécessite de le raccorder à un conduit de tubage.


Pobra sprl

Le foyer fermé s'installe en premier à l'endroit désiré. Dans le cas d'un appareil canalisable comme celui-ci, les raccordements se font dans la foulée. Le coffrage et l'habillage décoratif, avec intégration de grilles d'air, se réalisent autour.

► appareil peuvent varier de 5 mg/Nm³ pour les poêles à granulés les plus performants à 40 mg/Nm³ pour les poêles à bûches labellisés affichant les moins bons rendements. Est-ce à dire qu'il va falloir abandonner ou remplacer sa belle, mais peu efficace, cheminée ? L'interdiction se limite, dixit, *« aux dispositifs de chauffage décentralisés à combustible solide, dont la puissance thermique directe est inférieure à 6 % de la puissance thermique directe et indirecte combinée à la puissance thermique nominale »*.

À la lecture de ce monument de littérature normative, on comprend que les appareils individuels d'un rendement minimal de 7 % ne sont pas concernés. Donc, que la plupart des cheminées ouvertes, cuisinières à bois et vieux poêles en service pourront continuer à fonctionner (et à polluer).

Insert ou foyer fermé, quelle différence ?

Comme son nom l'indique, l'insert s'encastre dans l'âtre d'une cheminée existante sans gros travaux. Il est équipé, à cet effet, d'un dessus plat ou incliné vers l'arrière. Vitré, l'appareil comprend une double peau qui assure la circulation de l'air ambiant et le transfert de chaleur. Les économies possibles varient de 60 à 80 % par rapport à un foyer ouvert. Par commodité et pour éviter les risques de confusion, on donne le nom de foyer fermé à des appareils de même type, mais coiffés d'un avaloir et conçus pour recevoir un habillage de style classique, rustique, contemporain… Les températures plus importantes nécessitent un

Aides et budget prévisionnel

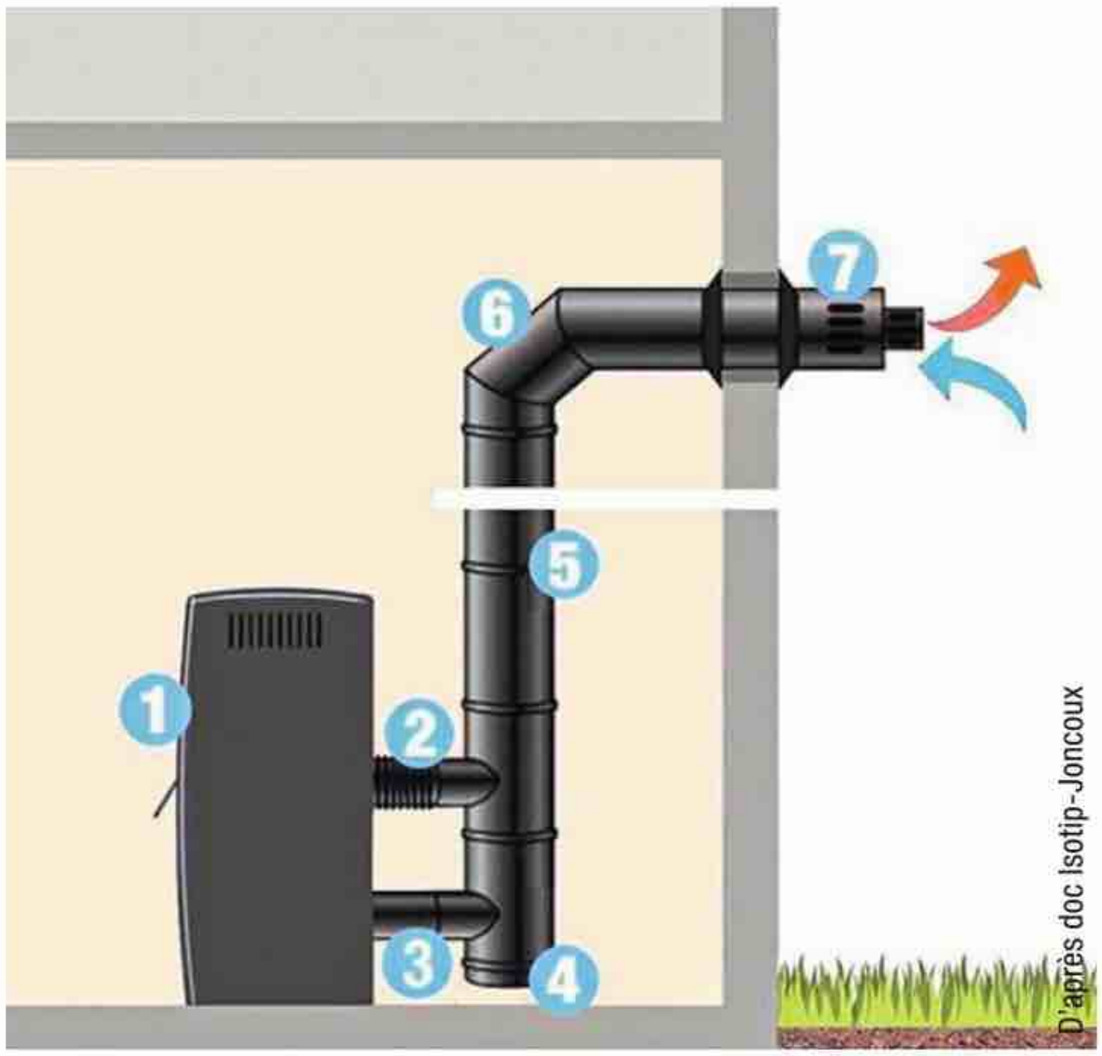
Les appareils labellisés « Flamme verte 7 étoiles » sont éligibles aux aides à la rénovation énergétique, notamment MaPrimeRénov'.
Conditions exigées : être propriétaire occupant ou bailleur d'un logement achevé depuis plus de deux ans. Par ailleurs, l'installation doit être réalisée par un professionnel certifié Qualibois Module Air ou RGE (reconnu garant de l'environnement). www.faire.fr
Exemples de coûts TTC à prévoir :

- Poêle à bûches de 8 kW : de 1 500 à 5 300 € + 300 à 1 600 € de pose.
- Poêle à granulés de 8 kW : de 1 000 à 8 000 € + 190 à 3 000 € de pose.
- Insert et foyer fermé de 10 kW : de 1 200 à 10 100 € + 250 à 2 500 € de pose.
- Cuisinière bouilleur de 6 kW : de 1 000 à 7 350 € + 150 à 2 525 € de pose.

* TVA de 5,5 % sur le matériel et la pose (sources Observ'ER et Ademe).



Ce poêle hybride (ou mixte) permet de profiter à la fois du spectacle de la flambée des bûches et de l'autonomie apportée par la combustion des granulés. L'électronique gère le fonctionnement de l'appareil, ainsi que le niveau de température souhaité et la ventilation dans la pièce.



Destiné aux poêles étanches, le kit ventouse à double conduit concentrique permet en même temps l'évacuation des fumées et l'amenée d'air comburant. 1. Poêle. 2. Té d'évacuation. 3. Té de prise d'air. 4. Tampon. 5. Élément droit. 6. Coude à 90°. 7. Terminal horizontal.

travail sur les arrivées d'air, la gestion de la combustion et la liaison entre le conduit et le foyer.

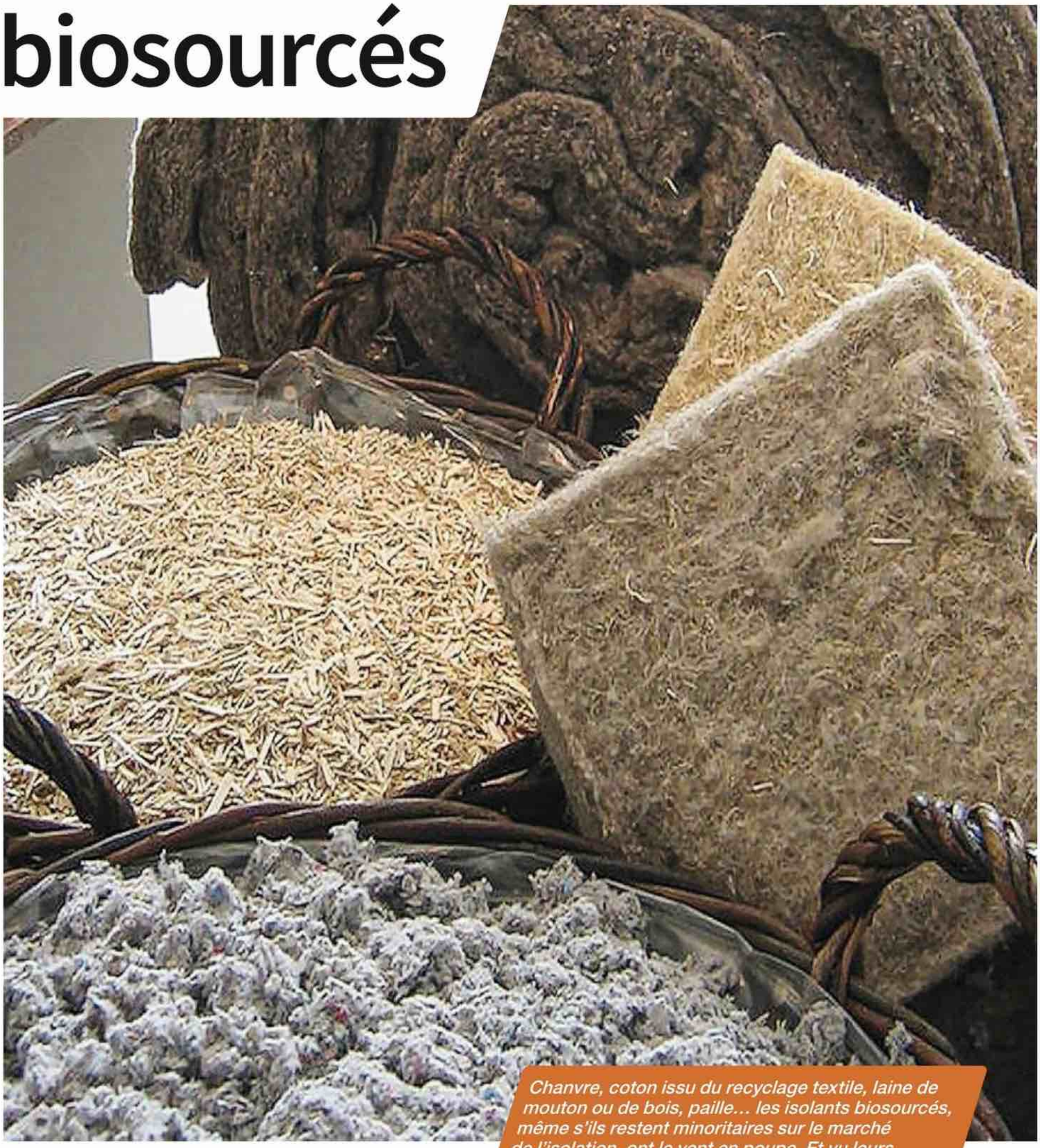
Le poêle, en toute indépendance

L'offre est très large en modèles acier ou fonte (pour une inertie thermique supérieure), design, coloris, régulation : thermostat, télécommande, pilotage à distance, etc. Comme les inserts, certains sont capables de chauffer plusieurs pièces (canalisables) ou l'eau d'un circuit de chauffage (bouilleurs ou hydro). Le poêle à bûches possède un rendement de 70 à 85 % à régime normal. Il s'agit de réduire les émissions de particules fines, émises à 80 % pendant les 10 à 15 premières minutes de mise en route. Raccordé à un conduit de fumée de Ø 25 à 30 cm, l'appareil n'offre que trois à quatre heures d'autonomie entre deux recharges. De son côté, le poêle à granulés affiche des rendements supérieurs à 85 % grâce à la maîtrise du taux d'humidité du combustible et à l'ensemble de ses fonctionnalités, gérées électroniquement. Le diamètre du conduit de fumée est de 10 cm et l'autonomie d'un à trois jours, suivant le volume du réservoir et les besoins calorifiques. Le poêle mixte peut, pour sa part, brûler des bûches et des granulés ou des plaquettes. Le passage d'un combustible à l'autre se fait automatiquement, sans interruption. Enfin, les poêles à accumulation ou de « masse » sont faits de matériaux à forte inertie (briques réfractaires, faïence, pierre ollaire…) qui stockent la chaleur et la restituent progressivement, principalement par rayonnement. Ils ont des rendements et une autonomie équivalents à ceux des poêles à granulés.

Focus sur les habitudes de consommation

Selon l'Ademe, plus de 50 % des utilisateurs d'un chauffage bois s'en servent en appoint ou pour le plaisir. Ils habitent surtout en zones urbaines. En zones rurales ou périurbaines, on compte 48 % d'utilisateurs choisissant le bois comme chauffage principal. Ils vivent dans des maisons neuves ou spécifiquement rénovées. Les cheminées à foyer ouvert sont passées de 29 à 12 % en deux décennies (de 1999 à 2018). Les poêles à bûches représentent 23 à 25 % du parc des appareils fonctionnant au bois énergie, ceux à granulés 10 à 12 %. Les inserts et foyers fermés représentent près de la moitié du chauffage bois installé.

Zoom sur les isolants biosourcés

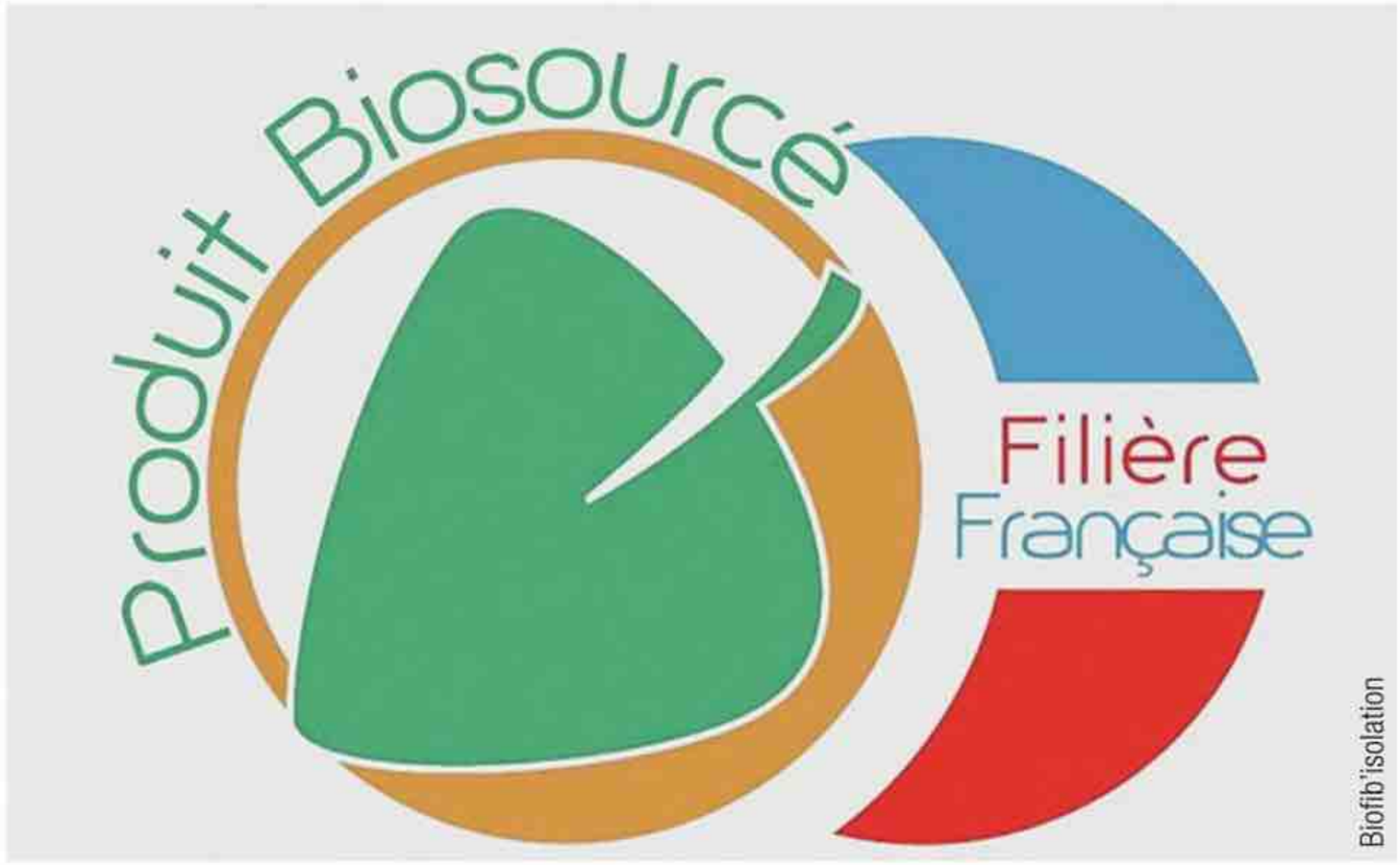


Chanvre, coton issu du recyclage textile, laine de mouton ou de bois, paille… les isolants biosourcés, même s'ils restent minoritaires sur le marché de l'isolation, ont le vent en poupe. Et vu leurs arguments, l'avenir est devant eux.

Karibati

Ces matériaux issus de ressources renouvelables conjuguent performances isolantes et respect de l'environnement. Des qualités qui dépassent largement le cadre habituel de l'écoconstruction.

Texte **Claude Lermier**



Le label « Produit biosourcé » exige que les isolants contiennent un minimum de 70 % de matière première tirée de la biomasse végétale ou animale. La garantie d'une provenance française est un argument de poids en faveur du bilan carbone.

Le marché des matériaux de construction biosourcés affiche une croissance en volume enviable : depuis quatre ans, il progresse de 15 à 20 %. La filière profite de l'impact du label d'État « Bâtiment biosourcé » (de 2012), du label « Produit biosourcé » (2017) à l'initiative d'une jeune société coopérative Karibati et du label « Produit biosourcé + » (2021). Ce référentiel atteste du caractère renouvelable des produits labellisés dans leur fabrication et leur capacité à stocker du carbone. Il anticipe d'une certaine façon les exigences de limitation de l'empreinte carbone de la loi Élan. Promulguée en novembre 2018, elle encourage le secteur du bâtiment à privilégier les écomatériaux dans un objectif *« de lutte contre le changement climatique, de préservation des ressources et de la qualité de l'air intérieur »*. Les spécifications de la nouvelle réglementation environnementale (RT 2020) découlent de ce texte.

« Laine » ou « fibre » de bois ?

On compte actuellement une quinzaine de produits labellisés biosourcés : des isolants, des membranes d'étanchéité et des enrobés bitumeux. Excellent isolant thermique et phonique, le bois possède des propriétés régulatrices contribuant au confort d'été. La matière de base provient de déchets de scierie et de rémanents forestiers, le plus souvent de nature résineuse. Ils font l'objet d'un défibrage, avant de subir le processus de fabrication donnant la « fibre » ou la « laine » de bois. Selon la norme NF EN 13171, l'isolant peut s'obtenir par procédé humide ou sec. Dans le premier cas, les fibres sont humidifiées pour former une pâte qui est ensuite laminée, séchée au four et découpée en panneaux. La sève contenue dans la lignine permet d'agglomérer les fibres entre elles à la façon d'une colle naturelle. La méthode sèche consiste à lier les fibres à l'aide d'une colle polymère (type PMDI) ou autre substance compatible. Puis elles sont mises en forme ►

Retour vers le futur

Les problématiques écologiques amènent à repenser les méthodes en usage dans la construction et la rénovation. C'est ainsi que reviennent au goût du jour des pratiques ancestrales en parfait accord avec le besoin de transition énergétique. Pour améliorer l'efficacité thermique des bâtiments, préférence est donnée aux matériaux à faible empreinte carbone, comme les isolants biosourcés. Priorisant la production locale et les circuits courts de distribution, moins impactants pour l'environnement, ils gagnent sans cesse de nouveaux adeptes. Du coup, les volumes de vente augmentent et les prix baissent en proportion, au point de concurrencer les laines minérales dans nombre de cas.



La traçabilité des isolants à base de bois est un paramètre que l'on ne doit pas négliger. Le label PEFC atteste d'une gestion responsable de la matière première, la fiche «FDES vérifiée» de l'impact écologique maîtrisé durant tout le cycle de vie du produit.

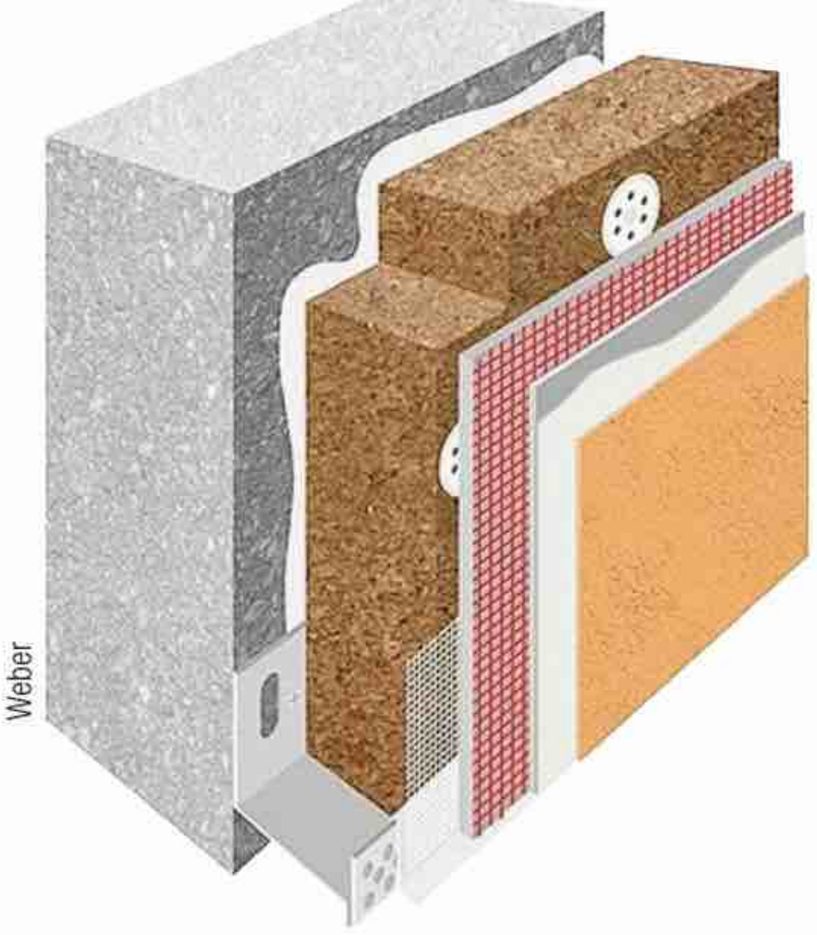
Isonat

► et comprimées, avant passage au four et découpe. L'aspect plus ou moins flexible ou rigide des panneaux dépend du degré de compression. Plus ils sont compactés lors du façonnage, plus leur densité est élevée : entre 110 et 260 kg/m³ pour la fibre de bois, 30 à 55 kg/m³ seulement pour la laine. Les épaisseurs disponibles s'échelonnent de 40 à 240 mm, ce qui correspond à une résistance thermique R de 1,1 à 6,3 m².K/W (lambda moyen 0,038 W/m².K). Pour la fibre de bois en vrac, la densité varie de 38 à 45 kg/m³ suivant la provenance.

La ouate de cellulose

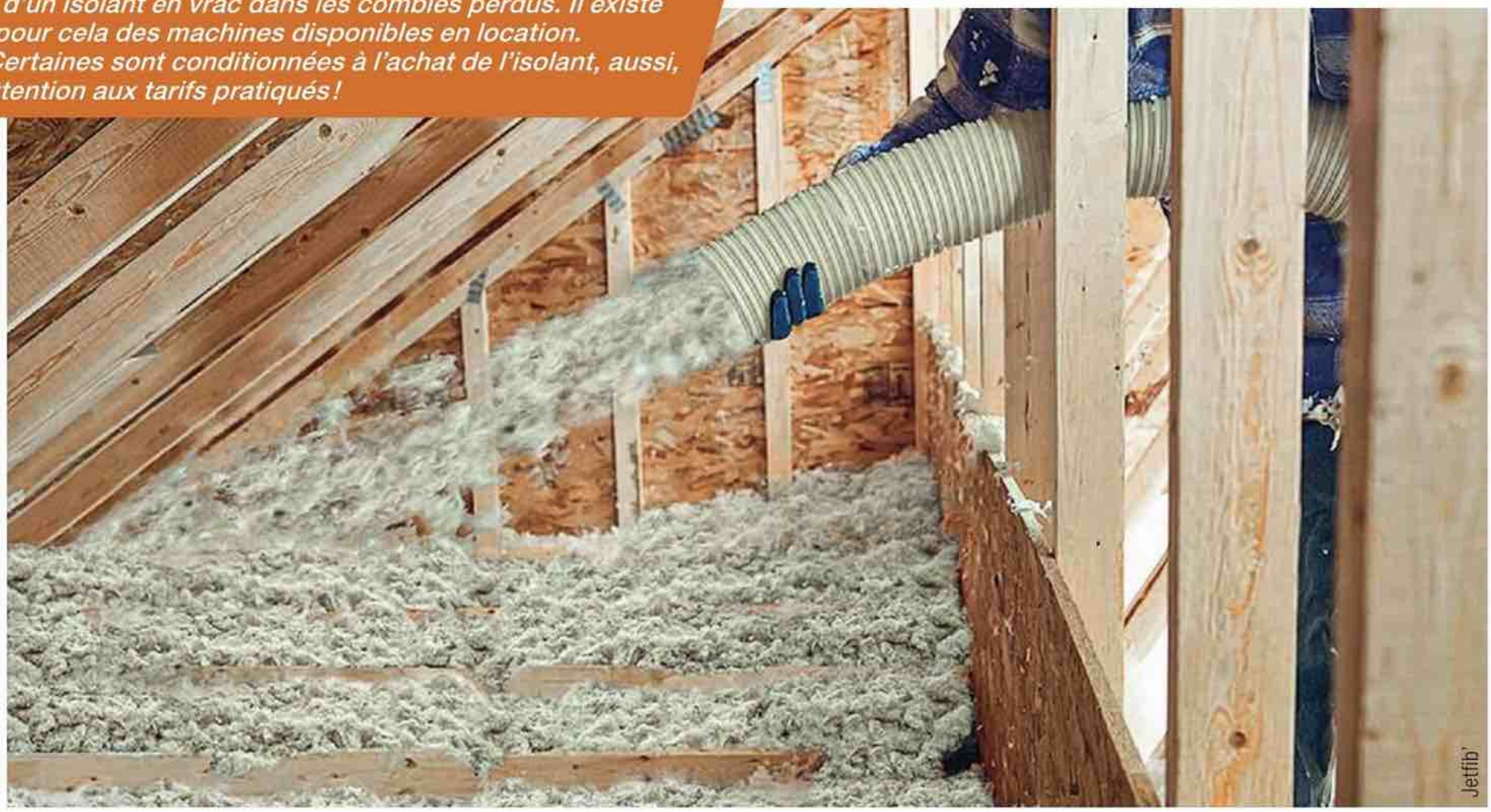
Composée d'au moins 85 % de papier recyclé, la ouate de cellulose est un produit phare de la construction écologique. La matière première est déchiquetée, broyée pour être transformée en flocons. Ils sont ensuite traités, au sel de bore principalement, afin d'augmenter la résistance au feu du matériau et le protéger contre les moisissures et les nuisibles. En vrac, la ouate de cellulose s'applique par soufflage (épandage manuel déconseillé) dans les combles perdus ou par insufflation dans des caissons étanches de murs, plafonds ou rampants. On la trouve aussi en panneaux semi-rigides obéissant aux mêmes préconisations de pose que ceux en laine minérale ou naturelle. Difficilement dégradable, elle offre de bonnes performances thermiques (lambda moyen de 0,040) et phoniques, surtout entre 30 et 50 kg/m³ de densité. Les épaisseurs à poser pour atteindre les valeurs minimales réglementaires sont d'environ 280 mm après tassement sur plancher de combles perdus (R = 7),

Le liège expansé, ici en ITE sous enduit de chaux, permet d'atteindre une résistance R ≥ 5 m².K/W (lambda de 0,039). Imputrescible et résistant au feu, sa perméabilité à la vapeur d'eau convient particulièrement au bâti ancien et à la construction bois.



Weber

Un bon bricoleur peut effectuer lui-même le soufflage d'un isolant en vrac dans les combles perdus. Il existe pour cela des machines disponibles en location. Certaines sont conditionnées à l'achat de l'isolant, aussi, attention aux tarifs pratiqués !

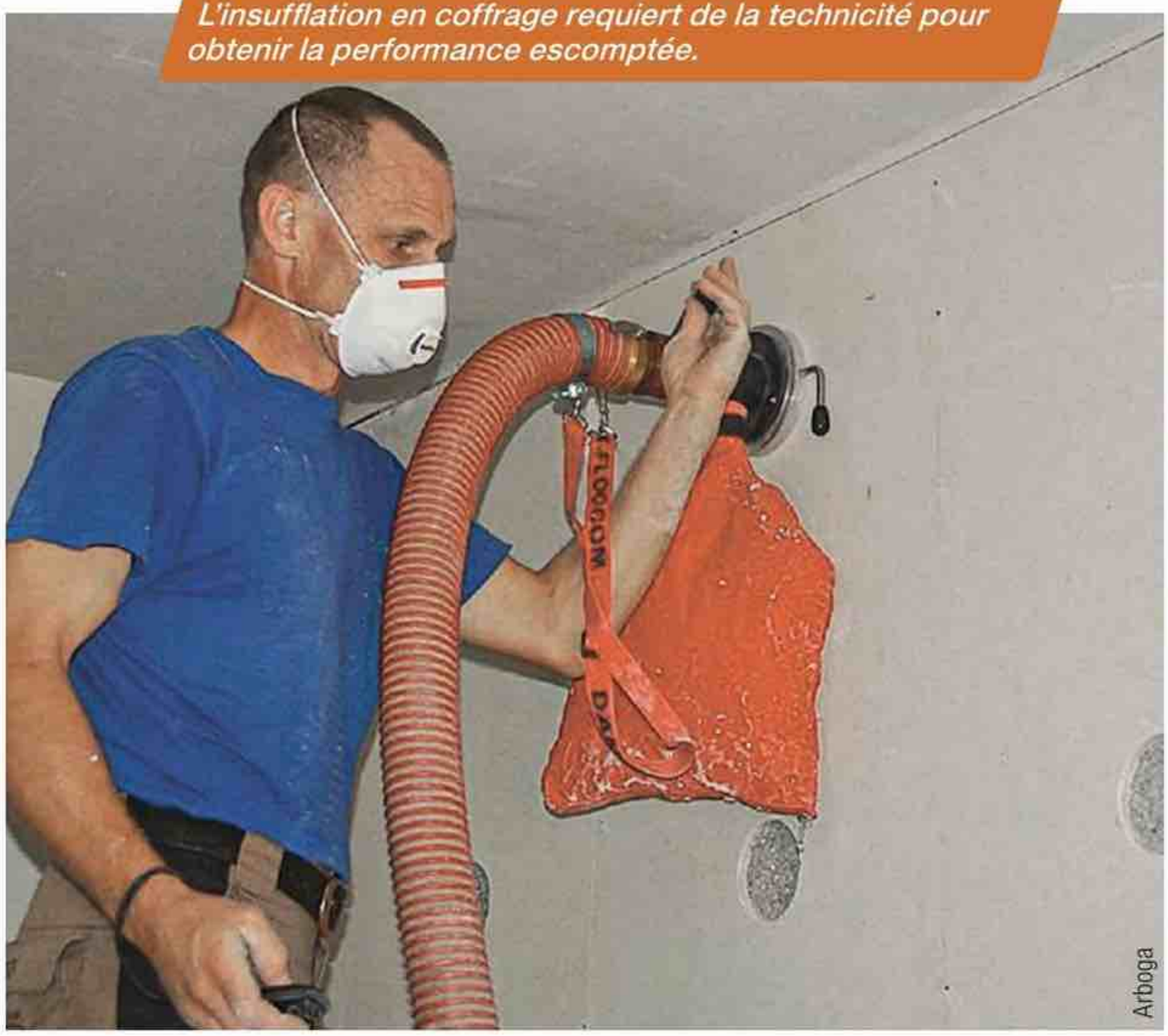


240 mm sous rampants (R = 6), 160 mm pour les murs (R = 3,70).

Le chanvre : 100 % utile

Plante ligneuse à croissance rapide, naturellement résistante, le chanvre est une espèce rentable à cultiver. Stockant beaucoup de CO^2, produit localement, il répond aux nécessités environnementales et de bâtiment durable sous tous ses aspects : briques, granulats pour béton, isolants en panneaux ou vrac… Les produits de construction sont confectionnés à partir de la tige. Celle-ci est séchée et traitée mécaniquement pour séparer la fibre et la chènevotte. La fibre, partie la plus isolante, sert à confectionner la laine de chanvre des panneaux, roulés ou semi-rigides. La matière est mélangée à un liant polyester puis conditionnée en nappes, chauffées au ►

La ouate de cellulose est reconnue pour son aptitude à offrir un bon confort thermique, hiver comme été. L'insufflation en coffrage requiert de la technicité pour obtenir la performance escomptée.




Technichanvre

La souplesse de la laine de chanvre en panneaux facilite la pose sur parois verticales ou inclinées. Une épaisseur de 120 mm est à prévoir en isolation de murs intérieurs d'une construction bois. Les règles de pose exigent de recouvrir l'isolant d'une membrane hygrovariable.


Préservation du patrimoine

Inapte à l'isolation en l'état, la laine de mouton brute de tonte réclame une succession de lavages et rinçages pour éliminer les souillures et le maximum de son odeur puissante. L'ajout de fibres synthétiques sert à améliorer la cohésion des panneaux ou rouleaux.

four entre 100 et 160 °C, pour lui donner la bonne consistance. En termes d'efficacité thermique, la laine de chanvre se situe au niveau de la laine de roche et de la fibre de bois : lambda de 0,038. D'une densité de 25 à 80 kg/m³, elle possède un bon pouvoir régulateur. La fibre peut être mélangée avec du coton et du lin dans le but de renforcer ses qualités thermiques et phoniques. L'ajout de substances ignifuges, fongicides et insecticides devient alors indispensable à sa longévité. Le vrac se fabrique avec la chènevotte, également appelée « copeaux » ou « paille » de chanvre. Avec un lambda de 0,040, une épaisseur de 250 à 300 mm est conseillée pour atteindre la performance requise en isolation de combles perdus. Le label « Granulat chanvre » garantit aux utilisateurs une chènevotte aux caractéristiques stables : pureté, densité, taux de poussières, etc.

Côté normes et certifications

• Le label « Bâtiment biosourcé » est étayé par une vingtaine de normes harmonisées, nationales (NF) et européennes (EN ou CEN). Elles portent sur différents critères de fabrication, de teneurs en biomasse, d'analyse de cycle de vie, de durabilité… et sur les règles de mise en œuvre. La liste est sur le site www.afnor.fr « Matériaux biosourcés dans la construction ».
• La certification Acermi se fonde sur des contrôles de performances et de « suivi qualité » des isolants.
Si les laines minérales et les isolants synthétiques se taillent la part du lion, les isolants à base de bois, de chanvre, de coton recyclé et de cellulose commencent à gagner du terrain. D'autres matières biosourcées devraient venir grossir le nombre de références.

La laine de mouton

Cet isolant est confectionné à partir de sous-produits de la filière ovine : française, australienne, néo-zélandaise… La fibre est préparée à l'étranger avant de revenir dans les usines françaises pour être traitée et conditionnée en panneaux, rouleaux ou vrac. Des trajets qui ont une incidence sur le bilan carbone. Mais la matière est recyclable et offre de bonnes performances. Thermiques d'abord, avec un lambda de 0,35 à 0,042 pour une densité de 10 à 30 kg/m³. Acoustique également avec des propriétés hydrorégulatrices, qui lui permettent d'emmagasiner jusqu'à 33 % de son poids en eau sans perdre ses qualités isolantes. La fabrication peut se faire avec ou sans apport de fibres

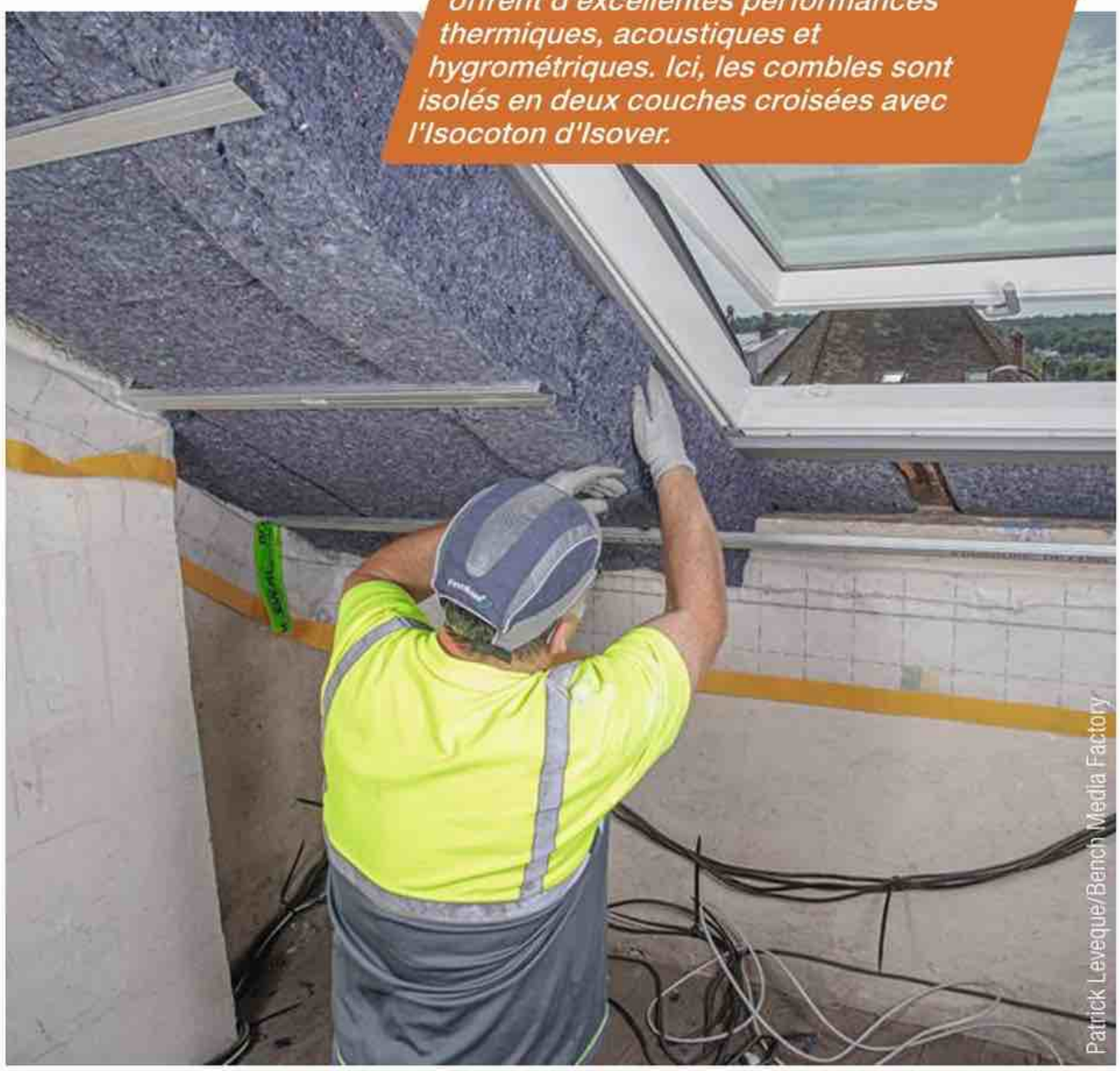
synthétiques. Les traitements antimites et fongiques sont utiles, mais pas systématiques. Au risque, alors, d'entraîner des pathologies du bâtiment.

La paille, de blé ou de riz

Utilisable en isolation par l'intérieur ou l'extérieur, la paille est un matériau écologique par excellence. Ressource locale abondante, c'est l'isolant biosourcé le plus économique du marché (entre 4 et 7 €/m²). Elle est fournie en panneaux compressés de 45 à 200 mm d'épaisseur. Sa contribution au confort d'été est excellente. Les performances thermiques varient selon la matière d'origine. Le pouvoir isolant moyen des panneaux en paille de blé est de 0,052 W/m.K pour une densité de 80 à 120 kg/m³. Il faut plus de 40 cm d'épaisseur pour atteindre l'objectif fixé, un « R Bepos » (une norme relative à la RT 2020) de 5 en isolation de mur. Les panneaux en paille de riz revendiquent un lambda de 0,039 pour une densité de 50 kg/m³ (données fabricants restant à certifier).

Textile recyclé et valorisé

Les fibres issues du recyclage des tissus se distinguent à la fois par leurs performances thermiques (lambda de 0,039), phoniques et hygrothermiques. Elles permettent de produire des isolants en panneaux ou en vrac. Les vêtements usagés et les chutes de l'industrie textile fournissent la matière première. Acheminés dans des centres de collecte, ils sont triés, découpés, hachés et défibrés. Le produit fini se compose de coton mélangé à des tissus synthétiques et des liants qui lui donnent sa texture finale. Il reçoit les mêmes types de traitements que la laine de mouton.



Les isolants en fibres de tissu recyclé offrent d'excellentes performances thermiques, acoustiques et hygrométriques. Ici, les combles sont isolés en deux couches croisées avec l'Isocoton d'Isover.

Patrick Leveque/Bench Media Factory



La paille de riz nous vient essentiellement de Camargue. Elle est additionnée d'un liant fibré à raison de 8 % lors de la fabrication des panneaux. Ces derniers sont proposés avec un film réflecteur en aluminium sur une ou deux faces.

Préservation du Patrimoine



Isoler un plancher avec de la ouate de cellulose

Parmi les isolants biosourcés, la ouate de cellulose en flocons possède de nombreux avantages. Dans des combles habitables, sa mise en œuvre nécessite la création d'une ossature destinée à recevoir le plancher.

Texte **Hervé Lhuissier** Photos **Agnès Forcade**

Remerciements aux sociétés Beroki Isolation (64) et Ouatéco (40)

Après avoir doublé les murs, isolé la toiture et posé des menuiseries extérieures, les travaux de rénovation de cette maison ont conduit les propriétaires à reprendre intégralement le plancher d'étage en bois. Objectif : bénéficier d'une isolation thermique et acoustique performante. Pour y parvenir, ils ont choisi de mettre en œuvre de la ouate de cellulose en flocons. Cet isolant biosourcé est ensuite protégé par des dalles de plancher en OSB. Elles sont fixées sur une ossature en bois constituée de demi-chevrons de 4 x 6 cm, disposés parallèlement les uns aux autres dans la longueur de la pièce. Ils sont réunis par des traverses de section équivalente vissées à leurs extrémités.

Une ossature en deux parties

Par commodité, l'ossature en bois se compose de deux bâtis assemblés l'un contre l'autre. Tous deux sont surélevés par des cales (chutes de contreplaqué, OSB, voliges…) de 27 cm environ pour profiter d'une résistance thermique de 7 (initialement prévue pour des combles perdus). Cette ossature repose sur un film « frein vapeur », déployé sur le plancher d'origine afin de stopper les ponts thermiques et de réguler l'humidité provenant du niveau inférieur.

De la ouate soufflée

La mise en œuvre de la ouate est réalisée avec une cardeuse-souffleuse spécifique (disponible en location) qui permet d'aérer le produit au sortir des sacs et de le souffler dans les combles, grâce à un gros flexible alimenté par une soufflerie intégrée au bas de la machine. La vitesse de sa turbine ainsi que le débit de projection s'ajustent en fonction du travail à effectuer.

DIFFICULTÉ : ●●○○ **DURÉE :** **1 à 2 jours** pour 40 m² **COÛT :** à partir de **22 €/m² pour l'isolant seul** (R : 7 m².K/W)



1 Avant de démarrer, fixez les câblages au sol sur le plancher d'origine. Ils alimentent les éclairages et autres appareillages électriques de l'étage inférieur. Les conducteurs circulent dans des fourreaux annelés fixés par des cavaliers.



2 Déployez un film « frein vapeur ». Déterminez le niveau du faux plancher par rapport à l'épaisseur d'isolant souhaité. Reportez le repère du laser sur tous les murs.



3 Disposez les lambourdes du premier bâti au sol. Mesurez, puis coupez à dimension les éléments du second bâti à l'aide d'une scie radiale.

FOURNITURES ET OUTILS

- Film frein vapeur, demi-chevrons de 4 x 6 cm, voliges et chutes de bois, vis agglo TF Ø 4 x 40 et 5 x 70 mm, ouate de cellulose à souffler, dalles de plancher OSB 3 de 205 x 67,5 cm, ép. 18 mm.
- Niveau à bulle, laser ligneur, équerre, scie égoïne, balai large, scie circulaire, perceuse, cardeuse-souffleuse (en location), combinaison, masque et lunettes de protection.

4 Tracez un trait de repère tous les 92 cm sur les lambourdes. Celui-ci permettra de positionner les cales à égale distance. Repérez également la position des traverses.





5 Assemblez les lambourdes et les entretoises pour constituer chaque bâti. Prévoyez deux vis superposées à chaque assemblage.



6 Taillez des cales dans des chutes diverses de 27 cm de haut qui permettent d'ajuster la hauteur des deux bâtis. Vissez les cales en plusieurs points.



7 Vissez des entretoises entre les lambourdes et des chevrons sous ces dernières, en veillant à ce que leur entraxe soit régulier. Ces opérations permettent de rigidifier les bâtis.



8 Avant de recouvrir l'ossature du faux plancher, vérifiez qu'aucun de ses éléments n'exerce de contrainte sur les fourreaux électriques. Décalez-les si nécessaire.



10 Enfilez combinaison, masque et lunettes de protection. Projetez l'isolant en partant du fond de la pièce et travaillez dans sa longueur en reculant vers la porte.



9 Avant de démarrer la cardeuse, vérifiez que sa trappe d'alimentation est bien fermée. Versez le premier sac de ouate dans la trémie. Décompactez son contenu à la main.



11 Plus la machine est éloignée du lieu de soufflage, plus il faut augmenter la vitesse. Fermer la trappe réduit le débit, mais augmente la dispersion de l'isolant.



12 Après avoir rempli tous les caissons du plancher, égalisez la surface avec un large balai. Marchez sur les chevrons et non sur l'isolant lui-même pour éviter de le tasser. Ou posez quelques panneaux (type OSB) pour vous déplacer plus aisément d'un bout à l'autre de la pièce.

La cardeuse : mode d'emploi

Démarrez la cardeuse avec la soufflerie au minimum. Augmentez son régime progressivement, ainsi que l'ouverture de la trappe d'alimentation. Agissez proportionnellement sur ces deux réglages : si la soufflerie tourne à 50 % de sa capacité, ouvrez la trappe à moitié. Ouvrez ensuite la trappe un peu plus largement, mais sans aller jusqu'au bourrage du flexible. Dès lors que la machine est en marche, n'introduisez jamais les mains dans la trémie. Et ne poussez pas non plus l'isolant à l'intérieur de celle-ci.





13 Posez la première dalle devant la porte, dans le sens inverse de l'ossature. L'extrémité doit arriver au milieu de la lambourde. Vérifiez sa perpendicularité par rapport aux lambourdes.



14 Avant de visser la première dalle sur les lambourdes, réglez la perceuse sans fil pour bien encastrer les têtes des vis. Prévoyez une vis tous les 25 à 30 cm environ sur la longueur de chaque lambourde. Terminez la première rangée jusqu'au mur opposé.





15 Comme avec des lames de parquet, les joints latéraux des dalles ne doivent pas être alignés. Donc, en fin de rangée, mesurez l'intervalle à couvrir et coupez la dalle correspondante. Ne réutilisez la chute au début de la rangée suivante que si elle couvre au moins un intervalle entre deux lambourdes.



16 Retaillez les dalles de la dernière rangée en largeur (côté rainure). Minorez cette cote de 10 à 15 mm afin de tenir compte de la feuillure et d'un petit espace supplémentaire pour y passer la barre d'assemblage permettant de serrer la dalle contre celles de la rangée précédente.





Doubler les murs avec du chanvre

Pour conserver les propriétés des murs d'une maison à colombage tout en bénéficiant d'un confort thermique optimal, l'une des solutions passe par la pose, à l'intérieur, d'un isolant biosourcé.

Texte et photos **Agnès Forcade**
Remerciements à la société Benjamin Val (64)

Isoler les murs permet d'éliminer une grande partie des déperditions de chaleur. Cette opération peut s'effectuer à l'aide d'un grand nombre d'isolants : laine de verre ou de roche, panneaux en polystyrène ou polyuréthane… Ces produits, dont l'efficacité n'est plus à prouver, peuvent être remplacés par des équivalents « naturels ». Des matériaux qui permettent à ce type de construction de « respirer » en régulant la température intérieure et le taux d'hygrométrie. Ici, pour respecter la nature du bâti, le choix de l'isolant s'est porté sur des briques de chanvre (également appelés « blocs ») dont le parement intérieur sera recouvert d'un enduit traditionnel de chaux et de sable. Ce choix technique offre une bonne isolation thermique (sans avoir à ajouter un isolant supplémentaire), laisse respirer le mur et offre une régulation efficiente de la vapeur d'eau. Constituées de copeaux de chanvre (80 %) et d'un mélange de chaux, aérienne (10 %) et hydraulique (10 %), les briques sont totalement dénuées de COV (composés organiques volatils). 100 % naturelles, elles sont moulées et pressées à froid, réduisant ainsi l'énergie nécessaire à leur fabrication. Grâce à leur faible densité (300 kg/m^3 à 400 kg/m^3) et à leur taille, elles se manipulent facilement. Du côté de la performance thermique, la brique de chanvre affiche une résistance (R) de 1,53 m^2.K/W pour 10 cm d'épaisseur, 2,30 m^2.K/W pour 15 cm et 3,07 m^2.K/W pour 20 cm. Avec une épaisseur de 6 cm, les briques posées sur ce chantier affichent une résistance thermique (R) de 0,85 à 0,90 m^2.K/W pour une conductivité thermique (l) de 0,072 W/(m.K). En outre, elles assurent un bon affaiblissement acoustique de l'ordre de 37 dB.

Une mise en œuvre spécifique

Scellés avec un mortier composé de chaux et de sable préparé sur place, les 25 m^2 de briques nécessaires au doublage des murs ont nécessité un peu plus de huit brouettes de 40 litres (mélange chaux/sable/eau). Enfin, pour renforcer l'isolation, les briques sont mises en œuvre à 10 cm des murs. L'espace entre le bâti et cette contre-cloison est ensuite comblé avec de la paille de chanvre (chènevotte) et un mélange de chaux/chanvre épais. Ce dernier permet également de combler les interstices entre le chant supérieur des briques et le plafond ainsi qu'autour des menuiseries.

DIFFICULTÉ : ●●●○ **DURÉE :** 1 semaine **COÛT :** 40 €/m²



1 Versez dans un seau un volume de chaux hydraulique naturelle (NHL 3,5) et trois volumes de sable. Ajoutez l'eau et mélangez pour obtenir un mortier épais.

2 Dans un autre seau, préparez un mélange de mortier plus liquide. Trempez les briques pour couvrir les chants à coller sur environ 3 cm.

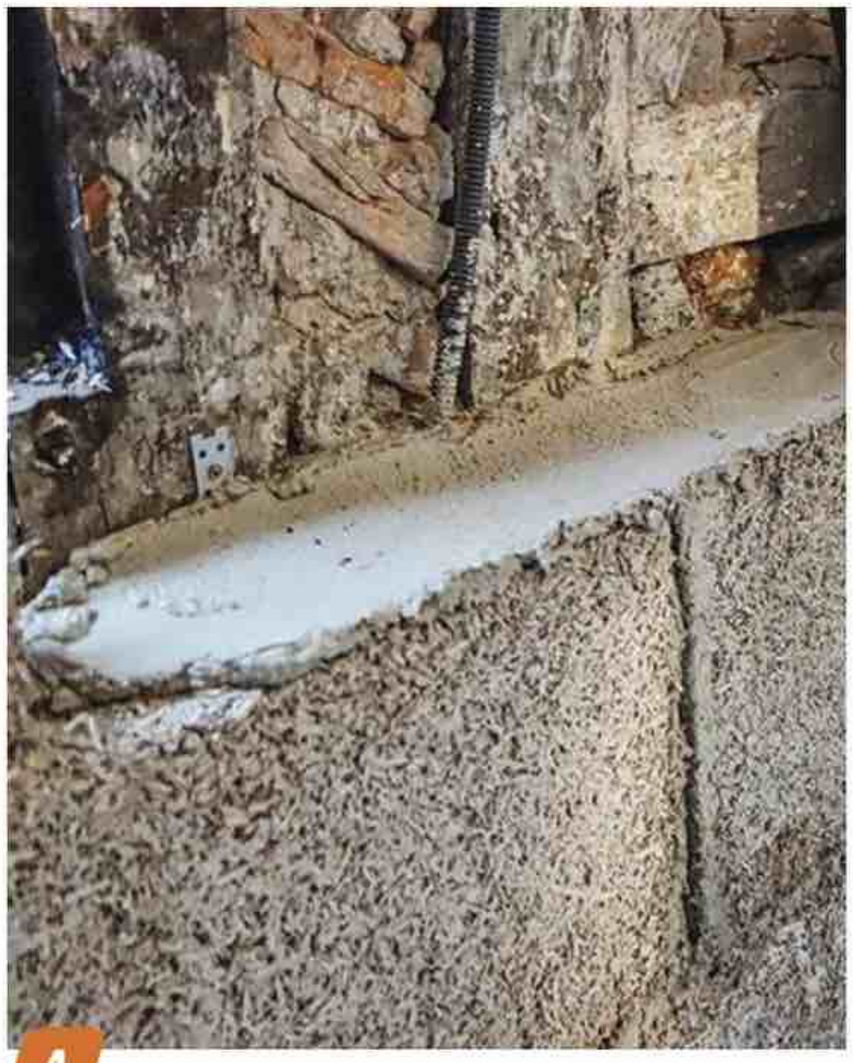




3 Ajoutez une épaisseur homogène de mortier épais à l'aide d'une truelle afin d'optimiser le collage.

FOURNITURES ET OUTILS

- Briques de chanvre (140 briques), chaux hydraulique naturelle NHL 3,5 (cinq sacs de 25 kg), chaux naturelle faiblement hydraulique NHL 2 (deux sacs de 25 kg), chènevotte en vrac (sept sacs de 200 l), sable roulé à maçonner, planches de coffrage, vis à bois.
- Mètre, crayon, truelle, taloche, règle à lisser, scie alligator, pince coupante, malaxeur électrique…



4 Tracez préalablement un repère au sol à 10 cm du mur. Déposez un lit de mortier (ép. 1 cm), puis posez le premier rang de briques, en décalant les joints (dits à joints croisés).



5 En bout de rang, mesurez la distance entre le mur et la dernière brique. Reportez la mesure et découpez à la scie manuelle à grosse denture (type alligator) qui n'arrache pas les fibres.



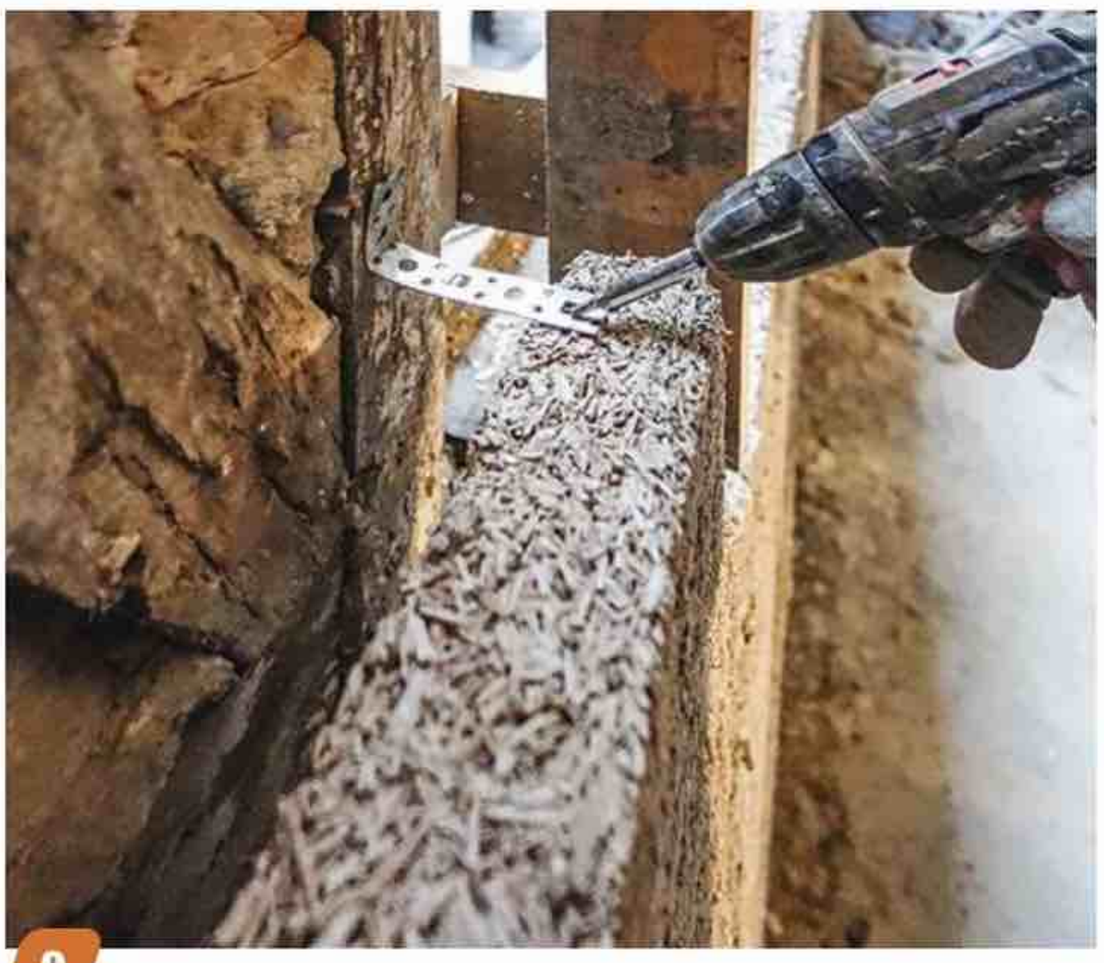
6 Corrigez l'alignement si nécessaire (maillet). Vérifiez l'aplomb et l'horizontalité avec un fil à plomb et un niveau à bulle. Jouez sur l'épaisseur du mortier pour ajuster si besoin.



7 Raclez le surplus de mortier avec le bord de la truelle. Effectuez un mouvement de bas en haut. Répétez jusqu'à l'arase complète.



8 L'isolation entre les briques impose de réaliser des appuis, ici avec des chutes de planches de coffrage. Positionnez-les dans chaque angle de la fenêtre. Placez des planches de 15 cm de large sur le pourtour du tableau de la menuiserie. Vérifiez que leur chant soit à fleur des briques déjà posées. Contrôlez leur aplomb. Fixez-les aux appuis avec des vis à bois.

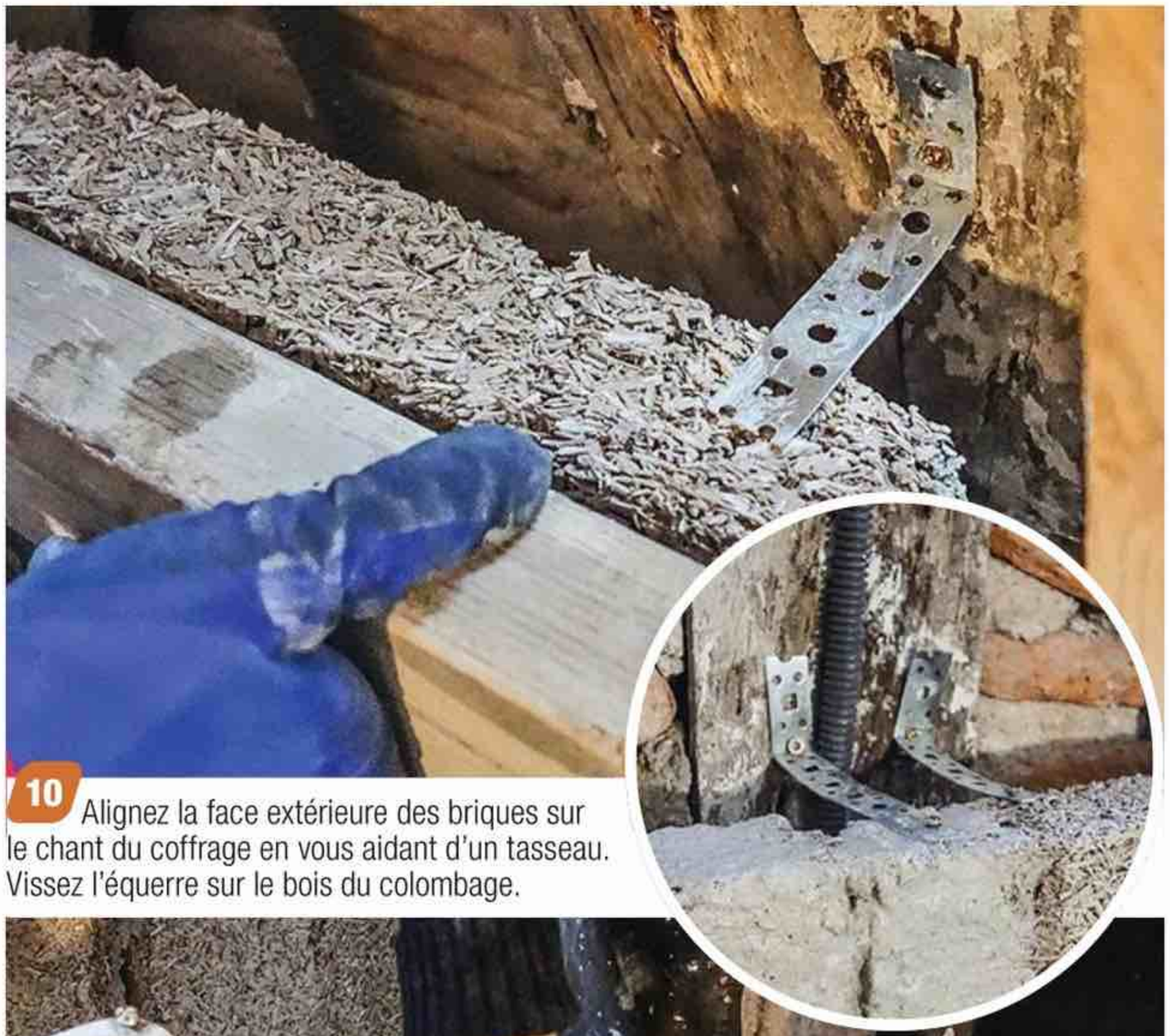


9 Vissez à chaque extrémité des rangs une équerre métallique (voir encadré ci-contre) sur le chant supérieur de la brique.

Conseil de pro

Les équerres de liaison sont réalisées à partir de feuillard d'aluminium. Les murs anciens à colombage n'étant pas d'aplomb, cette fabrication sur mesure permet de maintenir les briques de chanvre tout en respectant la réservation de 10 cm.





10 Alignez la face extérieure des briques sur le chant du coffrage en vous aidant d'un tasseau. Vissez l'équerre sur le bois du colombage.



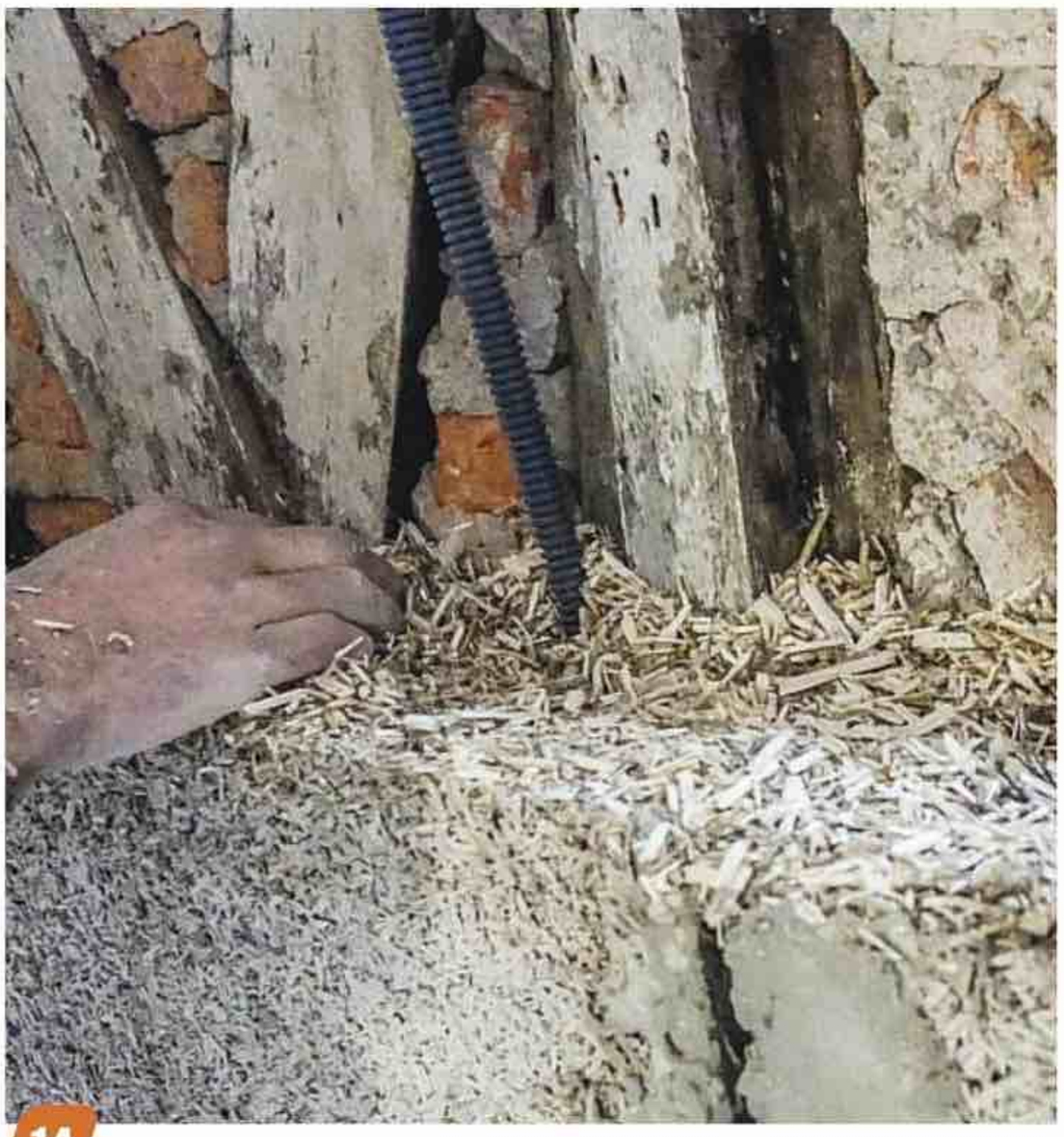
11 Poursuivez l'assemblage des briques en veillant à contrôler leur niveau puis comblez et arrosez les joints au fil des rangées. Coupez le dernier élément comme précédemment.



12 Pour combler les vides, préparez un mélange de mortier chargé : un volume de chaux pour deux volumes de chènevotte en vrac. Malaxez le tout.



13 Comblez l'espace entre le mur et l'isolant, ainsi que les cavités au niveau des menuiseries. Répétez cette opération à chaque rangée.



14 Ajoutez de la chènevotte pure au fur et à mesure de l'application du mélange pour consolider l'ensemble et renforcer l'isolation.



15 Jointoyez avec un mortier de scellement épais. Projetez-le à la truelle afin qu'il pénètre au plus profond des joints. Arasez la surface.



16 Comblez l'espace restant entre le dernier rang de briques et le plafond. Déposez du mortier épais chargé de chènevotte en vrac sur une taloche rectangulaire, puis poussez-le à l'aide de la truelle.



17 Affinez à la main afin de bien remplir l'espace. Tassez puis lissez le tout à la truelle. Laissez sécher.



18 Positionnez horizontalement une planche (10 cm de large x 5 mm d'épaisseur) contre les briques à 1,80 m du sol. Encastrez la planche dans l'épaisseur des briques. Vissez-la à raison de deux vis à bois tous les 20 cm. Ce renfort servira à fixer, si besoin, des meubles hauts (cependant le poids des éléments à suspendre est à vérifier).



19 Avant d'appliquer le corps d'enduit, il est nécessaire d'humidifier le chanvre à l'aide d'un pulvérisateur, mais sans le saturer d'eau. Cette étape est importante, l'humification assure une meilleure accroche de la première passe d'enduit.



20 Préparez le corps d'enduit à raison d'1 volume de chaux pour 2,5 volumes de sable. Mélangez avec de l'eau pour obtenir une préparation épaisse (grasse).



21 Étalez l'enduit à la truelle ou à la taloche de bas en haut. Soyez généreux sur la quantité d'enduit.



22 Aplanissez et égalisez la surface du mur avec une grande lame à lisser. Travaillez avec le bord inférieur de la lame en effectuant de larges mouvements.



23 Préparez l'enduit de finition : un volume de chaux NHL2, trois volumes de sable et de l'eau. Travaillez au malaxeur jusqu'à obtenir un mélange fluide.



24 Débutez par les bords du mur (plafond, menuiserie…) en appliquant l'enduit à l'aide d'une truelle. Préparez assez d'enduit pour ne pas avoir à interrompre l'opération sur un pan de mur. Veillez à ce que l'enduit de finition soit plus tendre que le corps d'enduit.



25 Enduisez la surface restante en déposant l'enduit en large passe à la taloche ou à la règle à lisser. Travaillez la structure du rendu plus ou moins lisse.

Conseil pratique

Protégez tous les boîtiers électriques (prises et interrupteurs) avec de l'adhésif de masquage avant d'appliquer l'enduit de finition. En cas de besoin, adaptez les boîtiers d'encastrement à la profondeur requise.





26 L'enduit sera sec au toucher au bout d'une semaine et sec à cœur après 28 jours. Après séchage complet, déposez les coffrages.

Des panneaux de coton en sous-toiture

La laine de coton constitue un très bon isolant sous forme de ouate en vrac à souffler dans les combles, de rouleaux ou de panneaux semi-rigides pour les murs ou, comme ici, en sous-face de toiture.

Texte **Christian Pessey** Photos **Cotonwool**

Remerciements à la société Cotonwool



Semi-biosourcé, l'isolant en laine de coton est issu de la réutilisation de fibres textiles, chutes de produits industriels neufs ou de vêtements récupérés, lavés puis effilochés. Il valorise le recyclage et l'économie circulaire. Une part de 20 % de laine de mouton peut y être ajoutée. Les panneaux intègrent du polyester pour assurer leur rigidité. Des adjuvants d'ignifugation et contre les insectes xylophages sont également présents.

Excellent régulateur d'humidité, le coton est donc très sensible à celle-ci : il doit bénéficier d'une parfaite étanchéité à l'eau dans toutes ses formes de pose. Pour l'isolation d'une couverture, il doit idéalement être protégé par un écran de sous-toiture.

Un bon isolant thermique et acoustique

Le caractère fibreux du coton garantit un emprisonnement optimal de l'air (le meilleur des isolants). Il lui procure aussi de bonnes propriétés d'isolation acoustique grâce à un effet masse-ressort qui atténue la transmission des ondes sonores, donc le bruit. Au niveau thermique et sous réserve de bénéficier d'une certification Acermi, le coton peut afficher un lambda (conductivité thermique) de 0,041 en vrac et de 0,037 en panneaux, ce qui le place parmi les isolants fibreux les plus performants du marché. Des panneaux de 150 mm d'ép. en sous-toiture permettent d'atteindre la résistance thermique de 4 exigée par la réglementation thermique (RT) 2012. Ici, vu l'épaisseur des chevrons, deux couches de panneaux de 10 cm d'épaisseur, soit 20 cm au total, sont nécessaires. Elles permettent d'atteindre une résistance thermique de 5,4 pour une meilleure isolation.

DIFFICULTÉ : ●●○○ **DURÉE :** un week-end à deux pour 150 m² **COÛT :** 30 €/m² environ en deux couches croisées de 10 cm chacune



1 Un chevronnage régulier permet d'insérer les bandes de panneaux d'isolant et de les bloquer entre les éléments de charpente. Un écran de sous-toiture est recommandé. L'isolant est semi-rigide pour qu'il puisse être facilement inséré entre les chevrons. Il peut ainsi tenir sans soutien et garantir l'absence de ponts thermiques.



2 Mesurez avec précision l'écartement entre les chevrons et découpez l'isolant selon cette cote + 1 à 2 cm en largeur pour que la bande soit bien comprimée une fois en place.

FOURNITURES ET OUTILS

- Panneaux semi-rigides de laine de coton (ép. 1 x 15 cm ou 2 x 7,5 cm), pare-vapeur (obligatoire), écran de sous-toiture (recommandé).
- Mètre ruban, grande règle métallique, couteau à isolant, table (panneau et tréteaux), échafaudage.



3 Positionnez la première bande d'isolant entre les chevrons, tout en réservant une lame d'air de 2 cm entre l'isolant et l'écran de sous- toiture pour garantir une bonne ventilation.



6 Découpez le morceau de panneau à rapporter avec un couteau spécial isolant ou à défaut avec un couteau à pain. Le matériau se découpe très facilement.

4 Pour obtenir un R = 4 m². K/W conforme à la RT 2012, il faut une épaisseur de 15 cm. Ici, deux couches de 10 cm sont posées pour un R = 5,4 m². K/W, soit plus que préconisé.





5 Si un complément d'isolant est nécessaire en fonction de la charpente, prenez la cote du morceau à ajouter en majorant là aussi la mesure en largeur de 1 à 2 cm.



7 Les rampants sont bien isolés : ils sont recouverts de deux épaisseurs (10 + 10 cm) de panneaux de laine de coton en deux couches croisées. Il ne reste plus qu'à poser un pare-vapeur (indispensable) et à recouvrir l'ensemble de plaques de plâtre ou d'un autre type de parement (du lambris par exemple).

Hors-série Système D outillage

Commandez votre exemplaire

132 pages pour faciliter votre choix d'outils !



Ce hors-série présente les meilleurs outils sans fil, testés par les experts de Système D.

- Outillage d'atelier outillage de chantier *(perceuses percussion, pistolets airless...).*
- Outillage de menuiserie *(scies radiales, affleureuses, fraiseuses à lamelles...).*
- Outillage multifonction *(outils oscillatoires, pyrograveurs, scies multimatériaux...).*
- Outillage de jardin *(taille-haies, débroussailleuses, tronçonneuses...).*

6,90 €
Frais de port offerts !

PBR55SHS

BON DE COMMANDE

Complétez le bon de commande ci-dessous et retournez-le accompagné de votre règlement dans une enveloppe SANS L'AFFRANCHIR à :
SYSTÈME D - Libre Réponse 33103 - 60647 Chantilly Cedex

+ SIMPLE & RAPIDE

Par internet sur **www.laboutiquejardinmaison.fr/hs-outillage**

0 809 400 390 Service gratuit + prix appel — indiquez le code **PBR55SHST**

☐ **Oui je commande**
Le numéro 1 du Hors-série Système D

1 exemplaire
6,90 €
Frais de port offerts !

PBR55SHS1

JE CHOISIS MON MODE DE PAIEMENT

- Chèque bancaire à l'ordre de **système D**
- Par carte bancaire / PayPal sur le site internet

www.laboutiquejardinmaison.fr/ hs-outillage

MES COORDONNÉES : M ☐ Mme ☐

Nom :

Prénom :

Adresse :

Code postal : Ville :

Tél. fixe : Mobile :

E - mail :

☐ **Oui,** Je souhaite recevoir les newsletters et les bons plans de Système D.

☐ **Oui,** Je souhaite recevoir les newsletters du site systemed.fr et les meilleures offres du moment.

Ou scannez ce QR Code
pour commander votre exemplaire du n° 1 du hors-série Système D

Offre valable jusqu'au 30/06/2024 en France métropolitaine. Réception du Hors-série de Systeme D après enregistrement du règlement dans un délai de 15 jours environ dans la limite des stocks disponibles. Conformément aux dispositions légales et réglementaires en matière de données personnelles, les informations recueillies sur ce formulaire sont enregistrées dans un fichier informatisé par SYSTEME D pour l'envoi de votre commande. Elles sont destinées à être utilisées par SYSTEME D et les prestataires techniques de SYSTEME D afin de permettre la bonne réception de votre commande et d'assurer le service client. Ces données peuvent être transmises à des tiers pour de la prospection commerciale. Vous pouvez exercer votre droit d'accès aux données vous concernant et les faire rectifier en adressant un courrier à SYSTEME D – Service Abonnements –B270– 60643 Chantilly Cedex. L'ensemble des informations relatives au traitement des données personnelles que nous effectuons se trouve dans notre Charte pour la Protection des Données Personnelles accessible sur le site www.systemed.fr/chartepdp



Poser une pompe à chaleur air/eau

Remplacer votre vieille chaudière par une PAC air-eau de dernière génération vous fera gagner des points dans le cadre du nouveau diagnostic de performance énergétique opposable (DPE).

Texte **Cyrille Maury** Photos **Acéa Énergies**
Remerciements à l'entreprise Acéa Énergies (34)

Un bon bricoleur peut être tenté de poser lui-même une pompe à chaleur qui assure le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire. Mais pour bénéficier des aides publiques et d'une TVA à 5,5 %, l'intervention et la mise en service doivent être effectuées par un professionnel certifié RGE Qualipac. Cette technologie nécessite, de surcroît, une qualification de frigoriste, une habilitation « Électricité » et un entretien réglementaire tous les deux ans.

Équipements en question

L'installation se compose d'une pompe à chaleur bibloc avec ballon intégré de 200 litres et une connexion pour la maintenance à distance. Affichant un COP de 4,8*, la PAC se complète d'un ballon tampon primaire de 50 l pour améliorer le rendement, d'un filtre à boues/purgeur d'air, d'un circulateur de boucle eau chaude et d'un tableau électrique. Le générateur peut desservir des radiateurs, un plancher chauffant ou, encore, des ventilo-convecteurs.

Vérifications nécessaires

Pour limiter la dépense de départ, les radiateurs existants ont été conservés, après un bon nettoyage du réseau. Une préétude technique est entreprise pour s'assurer que l'on dispose des emplacements adéquats pour les deux unités, extérieure et intérieure. Elle permet aussi de vérifier l'état du circuit hydraulique en place : étanchéité, débit, radiateurs, température de fonctionnement (haute ou basse)… L'objectif est d'optimiser la puissance de la PAC. Un mauvais dimensionnement à la baisse ou à la hausse entraînerait une surconsommation d'énergie et un défaut de performance nuisible au confort intérieur.

* La PAC restitue une puissance moyenne de 4,8 kWh pour 1 kWh d'électricité consommé.

DIFFICULTÉ : ●●●● **DURÉE :** 2 jours **COÛT :** 5 500 à 6 500 € (hors pose) la PAC bibloc, selon la puissance (de 3 à 9 kW)



1 L'unité extérieure comprend l'évaporateur, le compresseur et le ventilateur. Son emplacement doit prendre en compte le voisinage, la direction du vent et l'écoulement des condensats. Elle se pose sur des plots antivibratiles. Dans un angle rentrant, le bruit augmente de 6 dB (A) par rapport à un champ libre : pour le réduire, un capotage design sera installé.



2 La liaison frigorigène entre le groupe extérieur et l'unité intérieure est assurée par des tubes en cuivre isolés. Le mur du garage est percé pour les faire passer et permettre le raccordement. La PAC requiert une alimentation électrique conforme à la norme NF C 15-100/A5.

FOURNITURES ET OUTILS

- PAC bibloc (ici « Aquarea R32 », Panasonic), supports adaptés, tubes frigorigènes, tubes en cuivre, manchons, raccords, câbles, tableau électrique.
- Mètre, niveau, règle, serre-joints, équerre, coupe-tube, évaseur, jeu de clés (Allen, plates), pince coupante, perceuse-visseuse, perceuse à percussion ou perforateur, poste à soudure, gants et lunettes de soudeur.



3 Le ballon tampon de 50 l est l'un des quatre équipements complémentaires nécessaires à l'installation. Il est destiné à limiter la consommation énergétique de la PAC lors de la production d'eau chaude sanitaire. Autres équipements nécessaires : le circulateur (pompe Wilo) pour la pression et le débit, le filtre à boues purgeur d'air et le tableau électrique.



4 Mesurant H. 180 x l. 60 x P. 70 cm, l'unité intérieure prend place au fond du garage. Elle regroupe l'évaporateur, le détendeur et le ballon de 200 l.



5 Des vannes permettent de relier l'unité intérieure au circuit frigorigène, qui passe dans le plénum du garage, ainsi qu'aux réseaux hydrauliques de chauffage et d'ECS.





6 Gages de longévité et de facilité d'entretien ultérieur, les départs et arrivées des circuits de chauffage et d'ECS sont en cuivre et leurs raccords brasés.



7 Une canalisation en PVC est ajoutée pour purger l'eau du circuit.



8 Avant le chargement du fluide frigorigène R32, un test d'étanchéité du circuit est réalisé. Un compresseur aspire l'air. L'aiguille du manomètre doit descendre à zéro. Si elle remonte, cela indique une fuite.



9 L'écran de l'unité intérieure permet de faire la check-list de l'installation, de contrôler le fonctionnement de la PAC et de tout le système, après le raccordement et la mise en eau des circuits de chauffage et d'ECS. La pose d'une sonde au-dehors et d'un thermostat dans la maison permet de respecter la température de consigne et de piloter l'installation via le menu de l'écran ou une application smartphone.



Installer un poêle à bûches et granulés

Arborant un habillage design, cet appareil à haut rendement offre le choix du combustible. Dès que l'un est épuisé, il bascule automatiquement sur l'autre. Cette souplesse d'utilisation se double d'un système de distribution d'air pulsé permettant de chauffer d'autres pièces de la maison.

Texte **Stéphane Le Callennec** Photos **Olivier Perrot**

Un poêle à bûches réclame une présence constante pour être alimenté. L'utilisation de granulés, ou pellets, permet une plus grande autonomie. Ces petits cylindres à base de déchets de bois, agglomérés sans colle ni additif, sont faciles à stocker. D'un fort pouvoir calorifique, ils ne dégagent presque pas de fumée en brûlant grâce à un très faible taux d'humidité. L'appareil installé appartient à la catégorie des poêles et cheminées. Il bénéficie d'un brûleur innovant, à chargement par le bas, qui permet d'allumer à sa guise l'un ou l'autre combustible. Lorsque le poêle utilise les pellets, leur consommation peut être contrôlée en régulant le brûleur de 1 à 23,2 kW. Ce modèle comprend un réservoir à pellets de 46 kg, soit trois jours d'autonomie. Il est possible d'augmenter sa durée en lui associant un silo d'une plus grande capacité qui, placé dans une autre pièce, alimente le foyer au moyen d'un dispositif de vis sans fin ou de soufflage pneumatique (selon la distance à franchir).

Une pose en deux temps

Le poêle s'installe en premier. Il nécessite le tubage du conduit de cheminée. De même, pour assurer une combustion correcte, on doit prévoir son raccordement direct à une prise d'air extérieur. Un ventilateur incorporé pulse l'air chaud et l'envoie dans les pièces concernées, via des gaines souples terminées par des grilles murales ou de plafond. Le moteur et le système de commande sont alimentés en 230 V par une ligne tirée depuis le tableau électrique de l'habitation. L'habillage se monte en dernier lieu autour du poêle. Différents modèles sont disponibles, de style classique ou contemporain.

DIFFICULTÉ : ●●●○ **DURÉE :** 4 jours **COÛT :** 7 000 € pour le poêle, 500 € pour les gaines, 200 € pour l'habillage



1 Le tubage s'effectue à deux personnes. L'une passe le conduit flexible Ø 150 mm par la souche de cheminée, l'autre le réceptionne en le faisant ressortir de la longueur voulue.



2 La configuration de la maison amène à faire passer les gaines de distribution d'air chaud par le sous-sol et les combles perdus. On utilise une carotteuse de location pour percer la dalle du rez-de-chaussée.



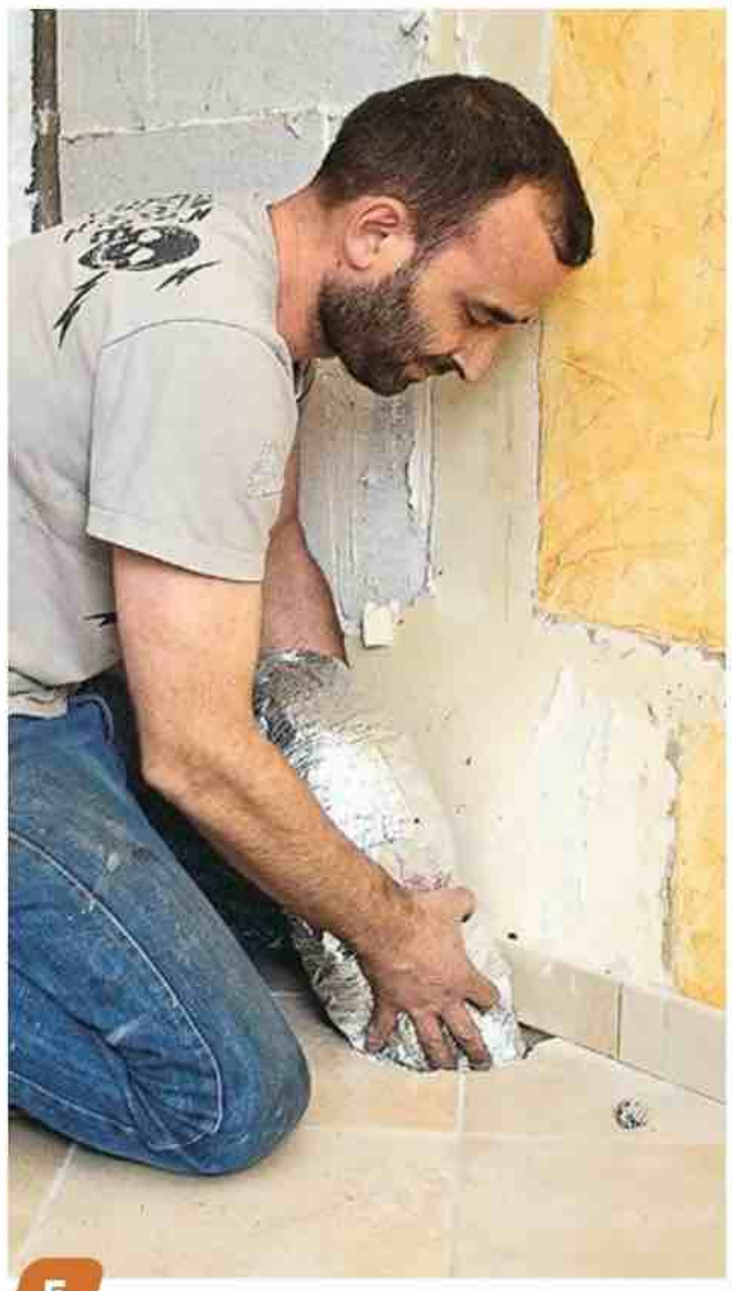
3 Les premières gaines sont passées dans les trous depuis le sous-sol. Faites-les suffisamment dépasser du plancher, afin de les ajuster lors de la pose des grilles de ventilation.

FOURNITURES ET OUTILS

- Poêle mixte (ici série « Foghet » de Jolly Mec), gaines alu semi-rigides extensibles, gaines alu isolées, colliers de fixation, grilles de ventilation, ruban adhésif aluminium, profilés d'ossature, visserie, plaques de plâtre BA 13 ignifugées, enduit.
- Mètre, règle, cutter, niveau, burin, marteau, cisaille à profilés, couteaux à enduire, visseuse, perforateur.



4 Au plafond du sous-sol, fixez les gaines avec des colliers de serrage adaptés (Colson, Rilsan, Serflex…) sans trop serrer, pour ne pas les déformer. Pour rationaliser l'installation, elles sont reliées entre elles et ramenées en un même point par des boîtiers de connexion.



5 Veillez à garder de la longueur de gaine en rez-de-chaussée. Cela facilitera la liaison au corps de chauffe.



6 Cette maison disposant de combles perdus (donc non aménagés), les différentes gaines sont posées directement sur le sol et raccordées de la même façon que celles passant sous le rez-de-chaussée.



7 Chaque extrémité de gaine se connecte sur un caisson de ventilation qui dessert les pièces du dessous : deux chambres et une salle de bains. Percez leur plafond au diamètre des gaines et fixez-y les grilles de soufflage.

8 Les gaines souples sont prolongées par des modèles semi-rigides pour faciliter le branchement au bloc de pulsation d'air chaud. Étanchéifiez les jonctions avec du ruban aluminium adhésif.





9 Une fois les gaines en place, présentez le poêle à l'endroit prévu. Placez-le sur une couverture usagée pour le bouger et protéger le revêtement de sol.



10 En sortie de cheminée, la température est très élevée. Liez la buse d'évacuation et le conduit rigide de raccordement avec le joint textile fourni : il empêchera tout risque de fuite de fumée.

11 Raccordez à la suite le tubage au conduit d'évacuation, puis les départs des circuits d'air chaud (situés sur le dessus de l'appareil). Les bagues s'encastrent dans les trous prévus à cet effet. En prévision du coffrage, réglez la longueur des gaines pour qu'elles longent le corps de chauffe sans prendre trop de place.



12 Une arrivée d'air est indispensable pour apporter l'oxygène nécessaire à la combustion. La prise doit se faire directement à l'extérieur de la pièce : depuis le jardin, un local attenant ou un vide sanitaire ventilé.

L'info +

Les bûches coûtent de 50 à 120 € le stère selon la taille, les pellets environ 500 € la tonne et les plaquettes forestières de 41 à 120 € la tonne. On estime que 0,7 stère de bûches, 1 m³ de plaquettes ou 220 kg de pellets génèrent la même quantité d'énergie : 1 000 kWh. Pellets et plaquettes sont livrés secs, ce qui n'est pas le cas des bûches à recouper soi-même. En 33 cm de longueur, le temps de séchage sous abri dépasse 15 mois pour du bois refendu. Il faut compter deux mois de plus pour le même bois en rondins.





13 Vissez les plaques de plâtre ignifugées dans les montants. Aménagez des trappes d'accès aux différents organes de contrôle.



14 Isolez le pourtour du tube d'évacuation des fumées avec un panneau isolant en laine de roche dont une face est revêtue d'aluminium.



15 Arrimez le cache aux plaques de plâtre à l'aide de pattes de fixation, puis présentez et fixez l'embase devant le poêle. Il ne vous reste qu'à réaliser les finitions : enduit et peinture.



Installation d'une chaudière à granulés

Une chaudière biomasse automatique est plus coûteuse à l'achat qu'un modèle gaz ou fioul. Mais elle l'emporte haut la main côté amortissement. L'installation est une affaire de pro comme de coutume en chauffage central à eau chaude.

Texte et photos **Bruno Guillou**

Remerciements aux sociétés Delta Dore, Ecohome (81) et Maurel Diffusion (81)

Équipée de vieux radiateurs électriques, cette maison se révélait coûteuse à chauffer. Les propriétaires ont mis à profit les aides disponibles pour se doter d'un chauffage central à eau chaude. Le montant accordé a été calculé par les services de l'Anah au prorata du revenu fiscal du foyer. En matière de rendement, les chaudières automatiques récentes n'ont rien à envier à leurs homologues gaz ou fioul. Le seul inconvénient concerne les moyens de stockage nécessaires pour répondre aux besoins d'une pleine saison de chauffe. Le modèle retenu affiche une puissance de 15 à 28 kW, adaptée aux besoins des 150 m² habitables. Programmé en usine pour chauffer l'eau à 60 °C (plage complète entre 50 et 80 °C), l'appareil alimente un réseau de radiateurs en fonte et est relié à un ballon tampon dédié à la production d'eau chaude sanitaire.

Combustible local

La compacité de la chaudière (H. 120 x l. 88 x P. 45 cm) permet de lui accoler un silo à pellets de 600 l (400 kg). Ce qui correspond à trois ou quatre semaines continues de chauffe. Le chargement s'effectue automatiquement par l'intermédiaire d'une vis sans fin. Il est prévu d'installer une unité de stockage de plus grande capacité. La France est l'un des pays européens les mieux pourvus en biomasse forestière. Cela en fait l'un des principaux producteurs d'énergies renouvelables du continent. Le bois de chauffage et ses dérivés (pellets, plaquettes) bénéficient de prix relativement stables comparés à ceux des énergies fossiles et de l'électricité.

DIFFICULTÉ : ●●●● **DURÉE :** 6 jours (circuit et radiateurs compris) **COÛT :** 17 550 € (hors aides financières)



1 Les diverses vannes et bouchons nécessaires à l'installation sont placés sur le ballon de stockage. L'étanchéité est réalisée de préférence avec de la fillasse enduite de pâte à joint.



2 La chaudière est posée d'aplomb à l'endroit prévu. Elle est équipée de ses arrivées et sortie d'eau, avec les vannes d'arrêt correspondantes. Les raccords sont étanchéifiés comme précédemment.



3 Suivant le plan de pose, le parcours des canalisations de chauffage et d'ECS est matérialisé sur les murs. Les colliers de fixation sont posés en mode bitube.

FOURNITURES ET OUTILS

- Chaudière à granulés, réservoir à pellets, ballon tampon, vase d'expansion, pot à boues, fumisterie, tubes en cuivre et multicouches, vannes d'arrêt, nourrice, manomètre, radiateurs, fillasse, pâte à joint, quincaillerie variée.
- Outillage de plombier, de chauffagiste et d'électricien, poste à souder, visseuse, perforateur, défonceuse, échelle.



4 Les tubes en cuivre sont coupés pour réaliser un montage à blanc, avec les raccords adéquats. Le circulateur externe de la chaudière est placé entre celle-ci et le ballon tampon.



5 Les brasures sont réalisées au chalumeau, étape par étape, en commençant par les jonctions laiton/cuivre, puis avec celles en cuivre/cuivre.



6 L'alimentation en eau froide se repique sur la conduite principale d'arrivée. Une vanne pour le remplissage en eau et une autre pour la purge et la vidange du circuit sont incorporées.



7 Un nouveau piquage est réalisé sur l'emboîture du tuyau pour poser le vase à expansion. De la même façon, un manomètre est installé pour visualiser la pression de service.



8 Le circulateur est monté à la sortie du ballon et raccordé jusqu'à la nourrice de départ.



9 En partie haute de chaudière, le connecteur de sortie du conduit d'évacuation est inséré à l'aide d'une cale martyre. Au besoin, la sortie est limée pour faciliter l'emboîtement.





10 Les sections de conduit sont assemblées jusqu'à la sortie de façade. Les coudes sont limités à deux pour assurer une bonne évacuation des fumées.



11 Pour sécuriser l'installation, les murs encadrant la chaudière sont isolés par de la laine de roche et doublés de plaques de plâtre ignifugées, vissées sur ossature métallique.



12 Le modérateur de tirage est vissé. Il permet d'éviter les encrassements liés à la suie. Les plaques sont découpées à l'endroit du raccordement avec la sortie murale.



13 La maçonnerie est percée pour permettre le raccordement au conduit de cheminée posé à l'extérieur. Une carotteuse est tout indiquée pour ce travail. Le té du conduit est passé dans le trou en orientant son pot à suie vers le bas. Les pattes de fixation des colliers peuvent ensuite être posées.





14 Des entrées d'air, indispensables au bon fonctionnement de la chaudière, sont créées sur les nouvelles fenêtres en PVC de la chaufferie. Évidées à la défonceuse, elles recevront des grilles adaptées.



15 Le conduit de fumée est redressé et prolongé jusqu'à la toiture. Il est maintenu à la verticale avec les colliers. Il doit dépasser d'un bon mètre de la gouttière.



16 Le circulateur externe de la chaudière reçoit ses sondes de température, avant d'être raccordé électriquement au panneau de contrôle interne de la chaudière.



17 La sonde de température immergée du ballon est montée, insérée puis connectée à son tour au circulateur du ballon.



18 Après l'installation du thermostat programmable, la chaudière est raccordée à l'électricité. Dans le cas présent, le circuit se monte en apparent dans des tubes IRL associés à des boîtes de connexion étanches.

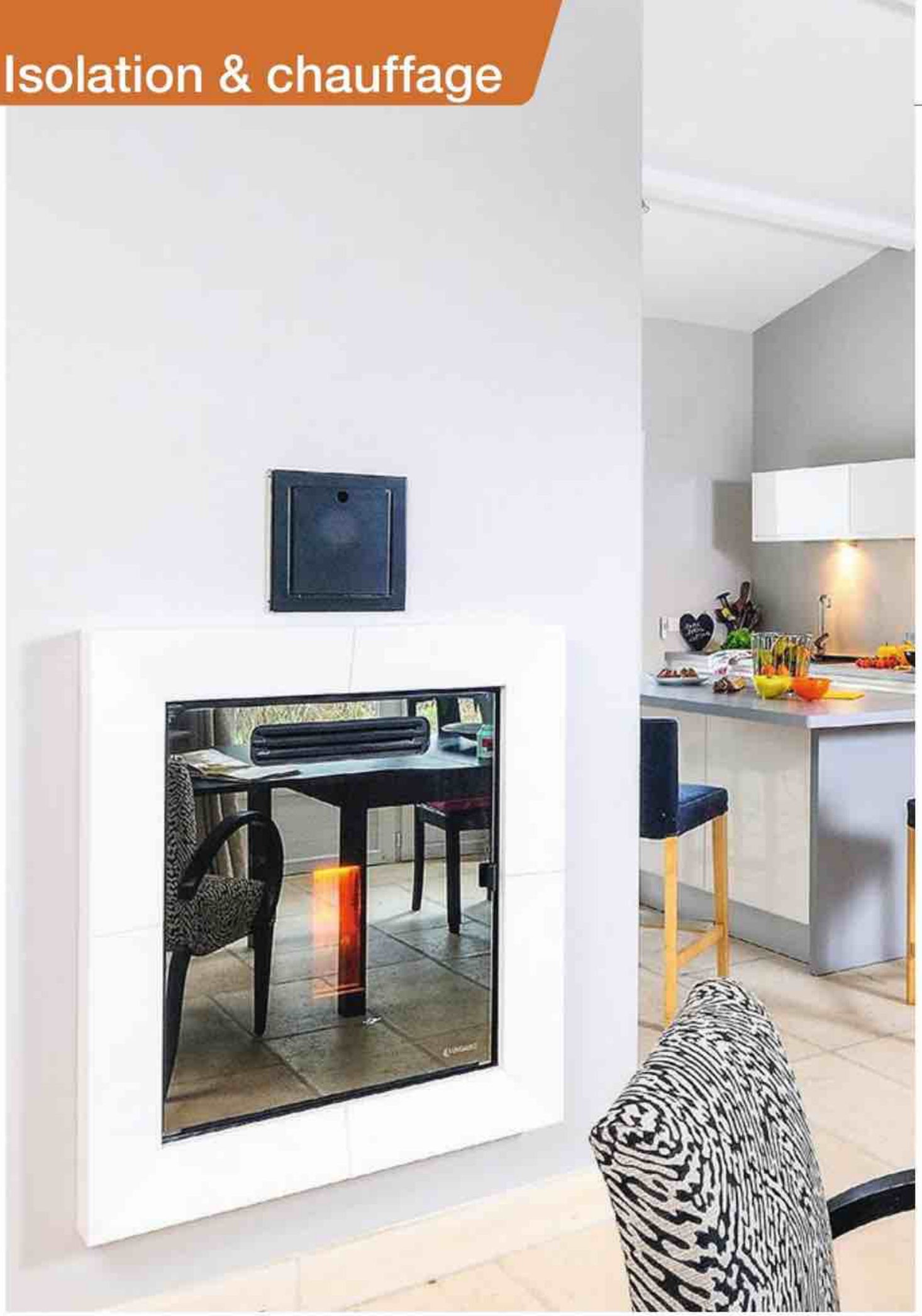


L'info +

Les granulés sont fabriqués à partir de sciures de bois français non traité, sans colle ni liant. Fortement compressés, ils mesurent environ Ø 6 x L. 20 mm. Propre et sans poussière, ce combustible offre d'excellentes performances calorifiques (PCI ≈ 5 kWh/kg) grâce à un taux d'humidité ≤ à 8 %. Veillez à le choisir estampillé DIN Plus et certifié NF. Le rendement sera meilleur et le conduit de fumée s'encrassera moins.



19 Le couvercle du silo à granulés se relève afin d'y verser quelques sacs de combustible. Les réglages de la chaudière sont ensuite effectués sur le panneau de contrôle en suivant les instructions de la notice.



Installer un poêle à bois hydraulique

Cet appareil à haut rendement fonctionne comme une chaudière de chauffage central. Il peut aussi produire l'eau chaude sanitaire grâce à un kit optionnel. L'installation est assez simple, mais son bon fonctionnement et sa pérennité requièrent des compétences spécifiques.

Texte **Claude Lermier** Photos **Vincent Grémillet**

D'une puissance de 24 kW et d'un rendement à 95 %, ce poêle (Yncas de CaldoUngaro) combiné air/eau chauffe jusqu'à 600 m³ de volume habitable. Cela équivaut à une surface de plancher de 240 m² sous 2,50 m de plafond. Équipé d'un réservoir à granulés de 20 kg, l'appareil est rechargeable par une trappe frontale. Il offre 20 heures d'autonomie.

Raccordements facilités

Utilisant la ventilation forcée, le poêle comporte une entrée d'air de Ø 60 mm nécessaire à la combustion des pellets. L'évacuation des fumées se fait par une buse de Ø 100 mm. Celle-ci reçoit le conduit de raccordement normalisé, de même diamètre. L'échangeur de chaleur (en cuivre) se connecte en quelques tours de clé à toute installation de chauffage central neuve ou existante, avec radiateurs et/ou planchers chauffants. Il comporte une sortie d'eau chaude et un retour d'eau refroidie en Ø 20/27 mm (3/4 de pouce). L'eau chaude sanitaire se raccorde en Ø 21/15 (1/2 pouce). Il n'y a aucun risque de confusion entre les circuits.

Programmation très complète

Le système contrôle l'allumage et l'extinction, régule la puissance de chauffe, gère la programmation quotidienne ou hebdomadaire… L'appareil doit être alimenté en électricité. Il faut une ligne indépendante 2 P + T (230 V/50 Hz) protégée en tête par un disjoncteur divisionnaire (ou un coupe-circuit) de calibre adapté, lui-même couvert par un dispositif différentiel 30 mA. Le fabricant annonce une puissance absorbée de 170 W (correspondant à un réfrigérateur-congélateur classé A +). À prendre en compte dans le calcul d'exploitation.

DIFFICULTÉ : ●●●○ **DURÉE :** 2 à 3 jours **COÛT :** environ 5 000 € hors pose



1 L'emplacement du poêle, centré dans le volume à chauffer, a été choisi de façon à optimiser son efficacité. Ses pieds dotés de vérins permettent de régler le niveau.



2 Repérez au plafond le point de passage du conduit de raccordement. Il se situe ici à l'exacte verticale de la buse d'évacuation des fumées du poêle. Tracez au crayon les axes de perçage. Centrez la plaque de propreté dessus, puis percez le trou de passage à la scie cloche ou au trépan, selon le matériau du plafond.

FOURNITURES ET OUTILS

- Mètre, règle, crayon, perceuse-visseuse, scie-cloche, scie à métaux, coupe-tube, cutter, pince multiprise, outillage d'électricien, seau, malaxeur, couteau à enduire.
- Poêle à granulés hydraulique, kit de raccordement, flexibles de raccordement 20/27 + raccords, manchons isolants, pâte d'étanchéité, ruban de téflon, sortie de câble, profilés d'ossature, plaques de plâtre feu M0, grille d'air chaud, vis autoperceuses, bande armée, enduit de jointoiement.



3 Le tubage du conduit est indispensable. Déboîtez le manchon de liaison du flexible. Vérifiez qu'il s'ajuste à la plaque de propreté et au trou de passage dans le plafond.



4 Vérification faite, retirez le manchon. Repérez les points de fixation de la plaque. Percez le plafond, logez des chevilles adaptées dans les trous et vissez la plaque.



6 Pour garder sa flamme, le feu a besoin de dioxygène (molécule de l'oxygène de l'air). Puisé à l'extérieur, il est acheminé par une gaine facile à emboîter et située au dos du poêle.



5 Le conduit de raccordement se monte ensuite. Ses trois tronçons sont parfaitement emboîtés entre eux, ainsi qu'au manchon de liaison et à la buse d'évacuation du poêle.



7 La trappe qui permet le chargement vient recouvrir la trémie à granulés. Elle n'est pas fixe, de façon à orienter son embouchure sur le côté ou en façade.



8 Réglez la position de la trappe de chargement selon l'orientation voulue. Il est conseillé de faire un essai de chargement avant de visser le cadre support.



9 Le fabricant recommande le nettoyage préalable du système hydraulique. Ôtez d'abord les bouchons des raccords coudés et placez un récipient sous ces derniers.



10 Effectuez le nettoyage au moyen d'un produit spécifique. Suivez les instructions de la notice pour l'introduire et laissez-le s'écouler librement.



11 Les liaisons hydrauliques se font via des raccords unions. Pour prévenir les risques de fuite, entourez leurs filetages de ruban Téflon enduit de pâte d'étanchéité.



12 Avec un chiffon non pelucheux, nettoyez les filetages femelles de chaque coude. Placez les raccords unions en vissant à la main. Serrez avec une pince multiprise ou une clé à molette.



13 Si les flexibles sont trop longs, vous pouvez les raccourcir à l'aide d'un coupe-tube. Après ébavurage, procédez à leur raccordement.



14 Outre la fonction activation/ désactivation, le tableau de commande propose différentes modalités à choisir selon ses besoins et ses habitudes de vie.

Info +

Respectez les indications de la notice quant aux caractéristiques de l'eau de remplissage. Elle ne doit pas être trop dure pour éviter les problèmes d'entartrage dans les tuyaux et, le cas échéant, dans l'échangeur d'eau sanitaire. Le calcaire, entre autres inconvénients, est un piètre conducteur de chaleur qui réduit fortement les performances du générateur.





15 Un essai de combustion précède la réalisation du coffrage. Il faut s'assurer que le poêle est en parfait état de marche et que les fumées s'évacuent correctement.



16 Le coffrage se compose d'une ossature en acier galvanisé, habillée de plaques de plâtre feu MO. Le positionnement du poêle respecte les distances de sécurité réglementaires.



17 L'alimentation du poêle en granulés se fait discrètement et simplement via la trappe de la goulotte, elle aussi encastrée dans le coffrage.



Raccorder un chauffe-eau thermodynamique

Associant une petite pompe à chaleur et un chauffe-eau électrique, les modèles thermodynamiques permettent de profiter d'une eau chaude sanitaire en permanence et de faire des économies d'énergie. Sur ce chantier, l'installation est réalisée avec des tubes multicouches, sans soudure.

Texte **Hervé Lhuissier** Photos **Bricolo Factory**

Remerciements aux sociétés Ariston et Comptoir de Picardie (80)

Parmi les équipements capables de produire de l'eau chaude sanitaire, le chauffe-eau thermodynamique individuel (CETI) est une solution avantageuse. Selon les données des différents fabricants, il diminuerait de 60 à 80 % la consommation d'électricité. Ce qui permettrait en principe de l'amortir en trois à six ans selon les modèles. La pompe à chaleur (PAC) des CETI biblocs (splits) est placée à l'extérieur, alors que celle des appareils monoblocs, comme ici, est intégrée au-dessus de leur cuve. Dans les deux cas, il s'agit d'une PAC aérothermique qui ne produit que de l'eau chaude sanitaire. Elle récupère des calories dans l'air ambiant (ou extérieur) et les valorise afin d'en transférer deux à trois fois plus au ballon, via un fluide frigorigène qui circule en boucle entre deux échangeurs : évaporateur côté PAC et condenseur côté ballon. Cette valorisation s'exprime par le coefficient de performance (COP) de la pompe, soit le nombre de kWh de chaleur produit pour 1 kWh d'électricité consommé. Le COP est un critère important lors de l'achat : il se situe autour de 3 pour la plupart des appareils.

Des performances variables

Les COP donnés par les fabricants sont obtenus en laboratoire avec un air constamment à 7 °C. Dans la réalité, ces derniers sont toujours légèrement inférieurs et fluctuants selon la température de l'air absorbé par l'appareil. Ils dépendent aussi de la température de consigne sélectionnée : plus l'eau est chaude, plus la demande en calories est élevée et plus les COP diminuent. Enfin, il faut savoir que si l'installation d'un chauffe-eau thermodynamique n'est guère compliquée, le faire soi-même ne permet pas de bénéficier des aides fiscales de l'État.

DIFFICULTÉ : ●●●○ **DURÉE :** 1 à 2 jours (selon la complexité du réseau) **COÛT :** à partir de 2535 € (modèle Ariston 200 l)



1 Assemblez le groupe de sécurité et le limiteur thermostatique. Fixez l'ensemble sur le mur arrière à l'aide d'une équerre ou d'un autre support. Vissez ensuite le siphon sous le groupe.



2 Depuis la sortie du siphon, repérez la position de la conduite d'évacuation sur le mur contigu à l'aide d'un niveau à bulle légèrement penché. Vu la présence d'autres conduites, ce raccordement peut s'effectuer en biais (à 45°).

FOURNITURES ET OUTILS

- Chauffe-eau thermodynamique, visserie, groupe de sécurité et limiteur thermostatique, tube en PVC Ø 32 mm, coudes, colliers, colle pour PVC rigide, tube multicouche pour chauffe-eau, raccords, fourreaux annelés, produit d'étanchéité liquide pour raccords filetés, câble d'alimentation, goulottes.
- Mètre, niveau à bulle, pointe à tracer, détecteur de masses métalliques, perforateur et forets à béton, tournevis, pinces, outils de plombier.



3 À partir de ce repère, tendez un cordeau traceur en pente de 1 cm/m jusqu'à l'évacuation. Tous les 60 à 80 cm, percez et enfoncez une cheville. Vissez les colliers chargés de maintenir la conduite d'évacuation.



4 Mesurez et coupez les sections de conduite en PVC Ø 32 mm. Assemblez-les à l'aide d'un coude à 45°. Avant collage, dégraissez les surfaces de contact à l'alcool à brûler. Fixez la conduite dans les colliers.

5 Mesurez l'écart entre le groupe de sécurité et le point de raccordement au réseau d'eau froide de la maison. Coupez le tube multicouche à la cote majorée de 50 cm environ. Utilisez une pince coupe-tube pour multicouche. Un outil inadapté (pince coupante ou scie) risquerait d'écraser le tube et impacterait l'étanchéité du raccordement.

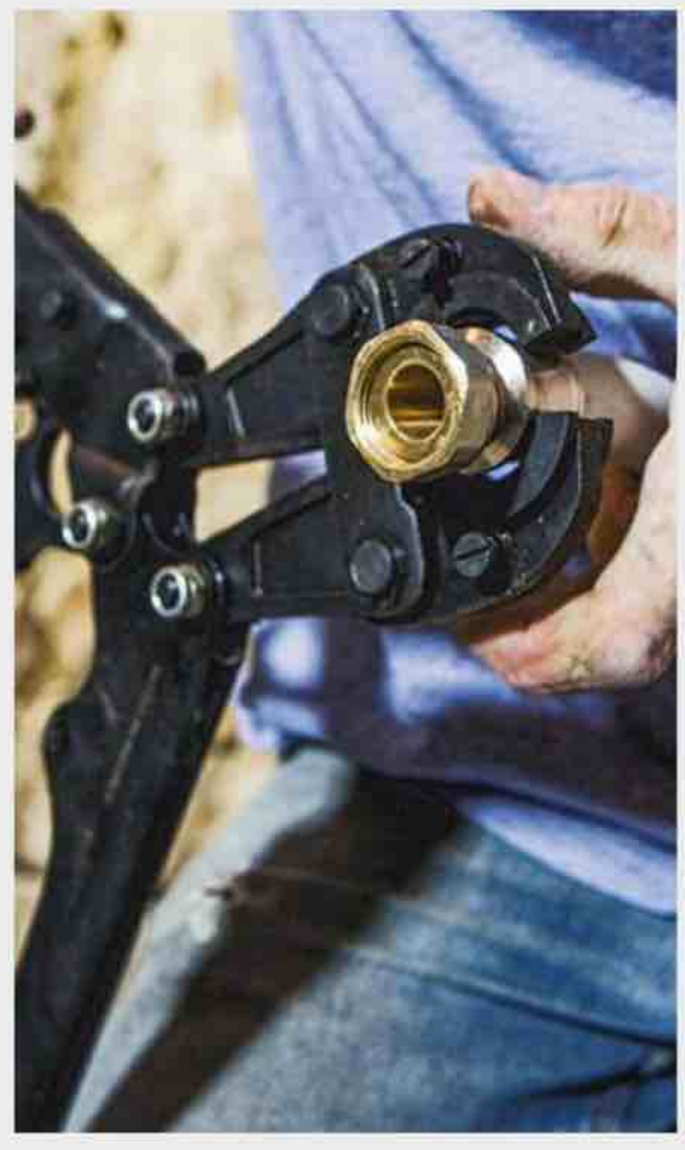




6 Cintrez le tube aux endroits voulus à l'aide d'un ressort de cintrage. Enfilez le tube dans une section de fourreau annelé bleu du diamètre correspondant.



7 Engagez un calibreur aux deux extrémités du tube pour qu'il puisse accueillir les raccords à sertir. Enfilez les raccords dans le tube jusqu'à ce que ce dernier arrive en butée à l'intérieur de leur manchon. Là encore, utilisez les bons outils, propres aux tubes multicouches. Sertissez ensuite les manchons à la pince à sertir.





8 L'alimentation du ballon s'effectue, ici, à partir d'une nourrice terminant une dérivation du réseau d'eau froide. Sélectionnez un coude mâle-femelle à 90° au diamètre correspondant. Malgré son joint plat, déposez à l'intérieur un peu de liquide d'étanchéité pour raccords filetés.





9 Bloquez le coude au bout de la nourrice. Disposez le joint dans le raccord du tube et vissez-le sur le coude. Vissez ensuite le raccord de l'autre extrémité du tube à l'entrée du groupe de sécurité.



10 Positionnez le chauffe-eau à son emplacement. Laissez au moins 20 cm jusqu'au mur arrière, autant jusqu'au mur de gauche et 50 cm sur la droite. Réglez ensuite les pieds de l'appareil pour qu'il soit d'aplomb, percez, chevillez et fixez-le au sol.

Conseil de pro

La pose d'un chauffe-eau thermodynamique individuel doit respecter un certain nombre de règles. Il s'installe dans un volume hors gel au plus près de la salle de bains, pour limiter les pertes thermiques. Il peut aspirer l'air ambiant dans la pièce, à condition qu'elle dispose d'un volume d'au moins 20 m^3 et d'un orifice de ventilation vers l'extérieur. L'air peut être refoulé dans la pièce ou à l'extérieur (pour ne pas la refroidir). Elle ne doit accueillir aucun autre appareil à combustion utilisant l'air ambiant (chaudière ou chauffe-eau).
Si l'une de ces conditions n'est pas remplie, la PAC est gainée, c'est-à-dire alimentée en air via un conduit provenant d'une autre pièce ou de l'extérieur (mur de façade).



11 Mesurez, coupez, cintrez et équipez de ses raccords le tube à la sortie d'eau chaude du chauffe-eau et sertissez comme précédemment. N'oubliez pas le joint avant de visser le raccord sur la sortie.



Poser un radiateur de chauffage central

Exercice de plomberie plus impressionnant que réellement difficile, la pose d'un radiateur de chauffage central est à la portée de tout bricoleur un peu organisé et équipé. Sachant que les outils d'usage occasionnel peuvent être loués facilement.

Texte **Hubert de Crécy** Photos **Michel Fernin**

Un radiateur ne se choisit pas au hasard. Au-delà de l'esthétique et de l'encombrement, il faut calculer sa puissance (exprimée en watts) en fonction des dimensions de la pièce à chauffer et du nombre d'appareils à répartir. Une règle – un peu – empirique permet d'effectuer rapidement le calcul : il faut multiplier le volume de la pièce par 30 pour obtenir le nombre de watts total à fournir (exemple : 31,2 m^3 x 30 = 936, soit 1 000 W). Pour les grands volumes, surtout à plusieurs entrées et fenêtres, il est indispensable de fractionner cette puissance en la répartissant entre plusieurs appareils. Ainsi, 3 x 500 W chaufferont de façon plus homogène, donc mieux, qu'un seul appareil de 2 000 W.

Choisir le bon modèle

Les radiateurs sont généralement fournis avec leurs quincailleries, robinets et raccords. Pour ces derniers, il s'agit de déterminer leur position et leur forme : en T ou en long, par exemple, et leur diamètre : 15/21, 21/27… Les tuyaux destinés à desservir ce radiateur ont été laissés en attente lors de l'installation du chauffage central de cette maison initialement chauffée à l'électricité. Ils vont servir de base pour réaliser les deux raccordements



– arrivée et retour – qui alimenteront l'appareil. Le robinet du radiateur, en partie haute (idéalement si c'est une tête thermostatique) ou basse, doit se connecter sur l'arrivée d'eau chaude. Le retour s'effectue grâce au « T » régulateur, à l'opposé du robinet. Sur un circuit horizontal, le tuyau d'arrivée (ou départ), le plus chaud, est toujours placé au-dessus de l'autre (retour). Ici, les deux tubes sortant du mur côte à côte, il faudra suivre attentivement le circuit pour les différencier. Les platines de fixation du radiateur seront chevillées directement dans les parois denses (brique, béton, ciment…).

Vérifier la nature des murs

En cas de doublage (plaques de plâtre et éventuellement isolant), il est préférable d'encastrer une pièce de bois dans l'épaisseur ou d'utiliser des chevilles longues allant frapper dans la maçonnerie. Ici, les alimentations, neuves, traversent un mur porteur, arrivée et retour ont donc été laissés en attente en partie basse. Il faut, dans tous les cas, réaliser un dessin précis du circuit à compléter, après fixation des platines et pose « à blanc » du radiateur. Il en ressortira les longueurs et les angles, ainsi que les raccords à réaliser.

DIFFICULTÉ : ●●●○ **DURÉE :** 1 journée **COÛT :** 450 à 800 € selon le modèle de radiateur



1 Selon le gabarit, chevillez le support mural : le bas de l'appareil doit être à 5 cm des tuyaux en attente et à 20 cm du sol. Montez provisoirement les accessoires bas et prenez les mesures.



2 Avec la cintreuse correspondant au diamètre des tubes (ici 12/14), réalisez, sur deux tronçons de cuivre écroui, deux angles à 90°. Attention de ne pas écraser les tubes ni de les déformer.



3 Reportez les mesures relevées lors de la pose à blanc. Coupez les coudes de raccordement à la scie à métaux ou au coupe-tube. Ébavurez l'intérieur et l'extérieur à la toile abrasive.

FOURNITURES ET OUTILS

- Tuyaux en cuivre, chevilles longues, bouclier thermique en laine céramique à parement alu, T de fermeture ou vanne thermostatique.
- cintreuse, scie à métaux ou coupe-tube, pince spéciale, toile abrasive.

Conseil de pro

Plus le rayon de cintrage est faible, moins les pertes de charge sont élevées. Lorsque vous réalisez une brasure, il est indispensable de protéger le mur contre la flamme au moyen d'un bouclier thermique en laine céramique à parement alu. Pour éviter la propagation de la chaleur par les tuyaux encastrés, enroulez un chiffon mouillé sur le tube au ras du mur.



4 Côté radiateur, insérez l'olive du raccord mécanique. Serrez l'écrou sur le corps de robinet (T de fermeture ou vanne thermostatique) jusqu'à l'écrasement complet de la bague en laiton.



5 Réalisez à l'autre extrémité (recuite pour la ramollir) une emboîture à la pince spéciale. Sinon, brasez un raccord égal (femelle/femelle) ø 14 intérieur, après application de flux décapant.



6 Réalisez ainsi les deux branches du circuit, sensiblement égales. Découpez les gaines au ras du mur. Brasez les raccords réalisés en veillant à bien les orienter à plat pour faciliter le montage.



7 Au mur, chevillez les colliers isolants de façon à maintenir les tubes horizontaux et à limiter les bruits de dilatation. Un morceau de tuyau d'arrosage dans une bride classique fait aussi l'affaire.



8 Posez l'appareil sur sa platine de fixation, puis montez toutes les terminaisons : purgeur, raccord de vidange, bouchon éventuel, et les deux vannes basses (robinet thermostatique et T de réglage).

Installer un sèche-serviettes électrique

Dans une salle de bains, un sèche-serviettes apporte un vrai plus en termes de confort. Il n'y a donc aucune raison de s'en priver. D'autant que sa pose est la même que celle d'un radiateur ordinaire.

Texte **Hervé Lhuissier** Photos **Thomas Peixoto**



Électrique, alimenté en eau par le système de chauffage central ou mixte, un sèche-serviettes dispose de barres sur sa face avant, soit un ou plusieurs espaces séparent ses tubes transversaux (émetteurs), un peu à la manière d'une échelle. Barres et espaces permettent de faire reposer serviettes et gants de toilette devant ou sur le corps de chauffe lui-même.

Ce qui n'empêche pas l'appareil de remplir sa fonction première, à savoir chauffer la pièce. Certains modèles sont d'ailleurs équipés d'une soufflerie pour une montée en température plus rapide. Pour produire le confort attendu dans une salle de bains, un radiateur doit disposer d'une certaine puissance, d'autant plus importante que la maison est ancienne, située dans une région froide. Ainsi pour avoir au moins une température de 20 °C, on estime qu'il faut 65 à 70 W/m³ (de volume à chauffer) pour une maison construite dans le centre de la France avant 1980, contre 33 à 35 W pour une maison d'après 2005. Dans le doute, pour obtenir la température souhaitée, mieux vaut surdimensionner un peu le radiateur. Sachant qu'il est toujours possible de régler et de programmer la température jusqu'au dixième de degré près (pour les modèles électriques), la consommation peut rester raisonnable.

Une place bien définie

Une salle de bains est divisée en plusieurs volumes, en fonction du risque d'électrocution. Selon leur type, les appareils électriques peuvent ou non y prendre place. Aucun radiateur ne peut ainsi se trouver dans les volumes les plus proches de la douche ou baignoire (volumes 0 et 1). Ils peuvent être installés au minimum à 60 cm de ses équipements (volume 2) à plusieurs conditions : être alimentés via une protection différentielle de 30 mA, appartenir à la classe II (double isolation) et disposer d'un indice de protection IPX4 (contre la pénétration d'eau). Au-delà, c'est-à-dire « hors volume », classe II et indice IPX4 ne sont pas indispensables. Mais là comme ailleurs, un radiateur électrique doit être alimenté, non pas à partir d'une prise murale, mais d'une sortie de fils, dont le capot spécial est indémontable sans l'aide d'un outil.

DIFFICULTÉ : ●●○○ **DURÉE :** 1 heure **COÛT :** à partir de 130 € selon le modèle de radiateur



1 Repérez l'emplacement des deux fixations supérieures du radiateur à partir du sol et tracez l'axe horizontal correspondant. Tracez ensuite sur ce repère l'entraxe des fixations (ici 30 cm).



2 Percez l'emplacement de la première fixation. Commencez sans la percussion et ne l'enclenchez qu'après avoir traversé le carreau. Chevillez puis vissez la fixation.



3 Chevillez et vissez la seconde fixation. Vérifiez au niveau qu'elles sont à la même hauteur. Orientez les vis pointeau situées sur le côté vers l'extérieur pour les rendre accessibles.

FOURNITURES ET OUTILS

- Radiateur sèche-serviettes, vis, chevilles.
- Mètre ruban, niveau à bulle, tournevis, pince à dénuder, perceuse.



4 Enfilez les parties filetées des fixations par l'avant du radiateur. Ajoutez leurs entretoises en les positionnant chanfreins contre émetteurs. Vissez les écrous correspondants.

5 Procédez de même pour les fixations inférieures. Présentez le radiateur et contrôlez son aplomb. Avec une clé 6 pans suffisamment longue, bloquez les vis pointeau des fixations.





6 Raccourcissez le câble d'alimentation si nécessaire. Coupez la gaine puis dénudez les fils sur 5 mm. Dénudez les fils d'alimentation situés dans la boîte d'encastrement.



7 Raccordez le conducteur marron (radiateur) à la phase (rouge) et le câble gris au neutre (bleu). Le fil noir (fil pilote) est à raccorder à un programmateur de chauffage.



8 Bloquez le cordon avec le serre-câble du boîtier d'encastrement. Serrez ses vis fermement. Avant d'emboîter le capot, vérifiez que l'embase est bien horizontale sur le mur. Ajustez si besoin.

Conseils de pro

Un radiateur doit être fixé à plus de 10 cm du sol. Aucun meuble ou objet ne doit se trouver à moins de 50 cm de sa face avant pour ne pas réduire son rayonnement. Pour identifier la nature de la paroi devant accueillir le radiateur et choisir la bonne fixation, frappez avec le manche d'un outil. Un son mat indique une paroi pleine, avec une légère résonance si elle est en parpaings ou en briques. Un son creux révèle un doublage en plaques de plâtre.



Brancher un radiateur électrique

Performants, les radiateurs électriques à inertie apportent un confort équivalent au chauffage central. Plus simples à installer, ils peuvent être posés individuellement dans chaque pièce, dès lors que les circuits électriques dédiés sont déjà en place.

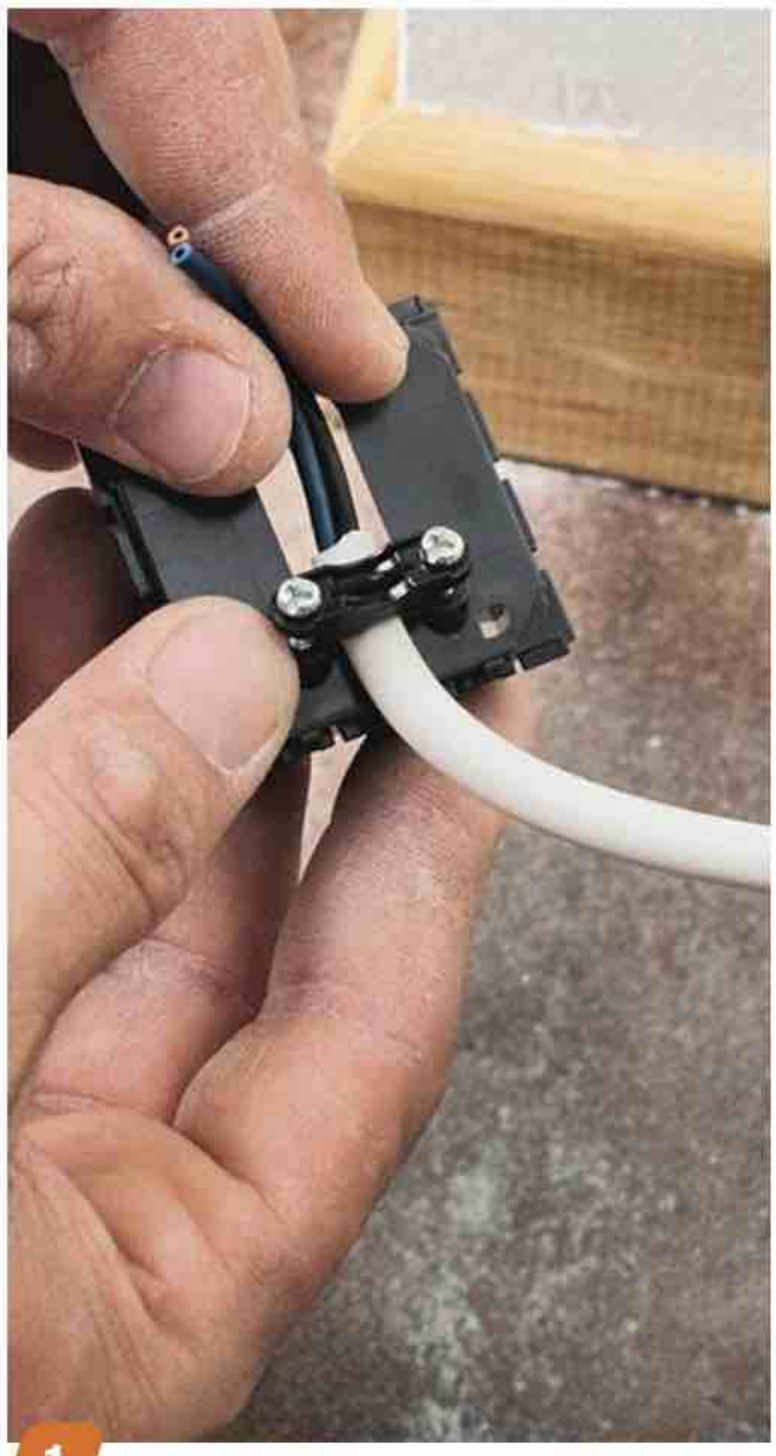
Texte et photos **Thomas Peixoto**

Contrairement au convecteur, un radiateur à inertie permet de réduire sa consommation électrique à condition que le logement dispose d'une bonne isolation (murs et combles isolés, menuiseries doubles vitrages…). En proposant une chaleur douce qui n'assèche pas l'air ambiant, le radiateur à inertie a su s'élever à un niveau de confort similaire à celui du chauffage central. Un autre de ses avantages est de pouvoir être installé sans travaux importants. Pour des raisons de sécurité, le branchement d'un radiateur électrique nécessite le respect de la norme en vigueur (NF C 15-100), réglementant toutes les installations électriques basse tension sur le territoire. Son principe : veiller à la protection de l'installation électrique d'une habitation et de ses occupants. La norme impose qu'un radiateur électrique doive être raccordé à un circuit de chauffage dédié disposant d'une section de conducteurs spécifiques (en mm^2) en fonction de la puissance totale et d'une protection divisionnaire adaptée.

Des sections précises

Pour faire simple, chaque circuit électrique dédié doit être installé en fonction de la puissance maximale des appareils raccordés. Un exemple : un circuit qui peut supporter une puissance maximale de 3 500 watts (W) se compose de fils électriques de 1,5 mm^2 de section avec un disjoncteur différentiel au tableau électrique de 16 ampères (A). Pour une puissance maxi de 4 500 W, on utilise des conducteurs de 2,5 mm^2 avec une protection différentielle de 20 A. Pour 5 750 W, on prévoit un conducteur de 4 mm^2 de section, protégé par un disjoncteur de 25 A, et pour une puissance totale de 7 250 W, il faut alors tirer des câbles de 6 mm^2 avec une protection de 32 A. Par conséquent, si on branche trois radiateurs de 1 500 W chacun (puissance totale 4 500 W) sur un circuit de 2,5 mm^2 avec un disjoncteur de 20 A, il n'est plus possible de brancher un appareil de chauffage supplémentaire sur ce circuit. Il faut alors installer autant de circuits que nécessaire, toujours par tranche de puissance, pour raccorder les autres radiateurs de la maison.

DIFFICULTÉ : ●○○○ **DURÉE :** 1 journée **COÛT :** 20 €



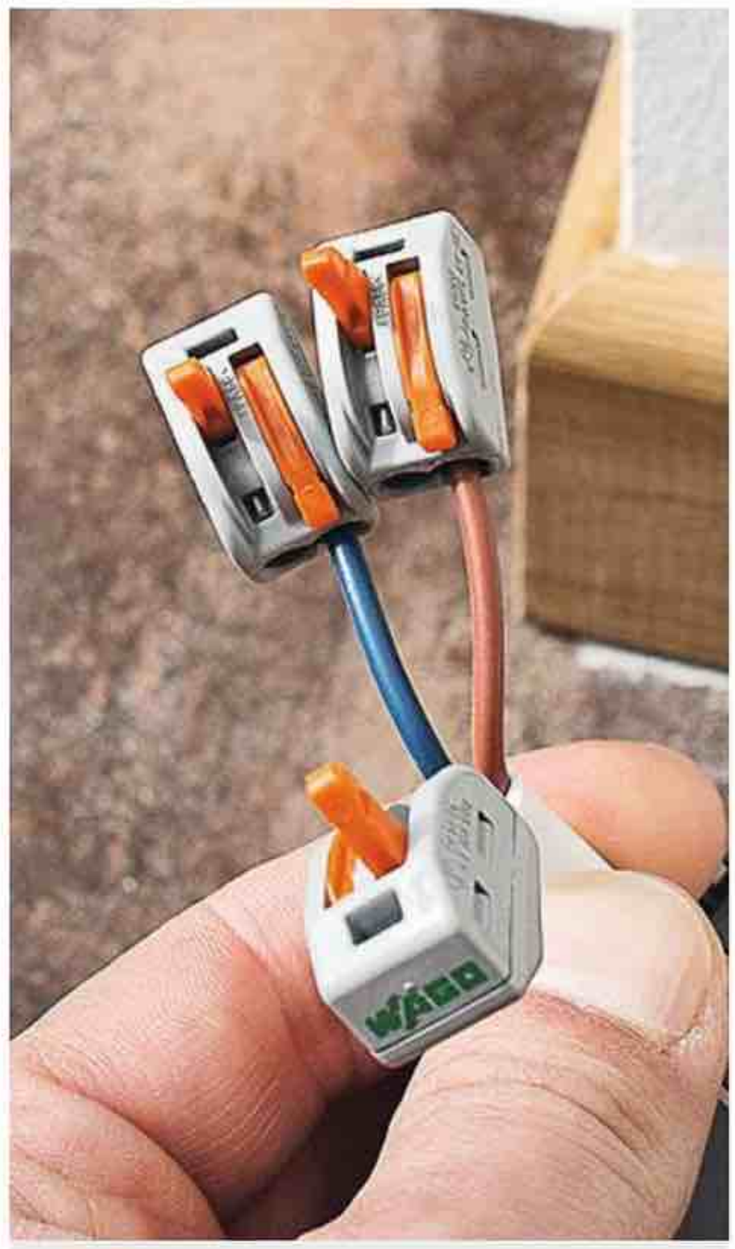
1 Coupez le câble du radiateur à la longueur souhaitée puis dénudez la gaine sur 5 cm. Passez la gaine dans le serre-câble de la sortie de câble et vissez pour maintenir le câble.



2 Raccourcissez les conducteurs à la pince coupante. Le fil de terre sera enroulé en attente dans le fond du boîtier d'encastrement, car ici le radiateur ne dispose pas de fil de terre.



3 Coupez le câble du radiateur à la longueur souhaitée, puis dénudez la gaine sur 5 cm. Passez la gaine dans le serre-câble de la sortie de câble et vissez pour maintenir le câble.



4 On se sert ici de connecteurs rapides à levier, plus simples à utiliser que les dominos. Raccordez chacun des fils du radiateur à un connecteur : bleu, marron et noir. Ce dernier est le fil pilote.

FOURNITURES ET OUTILS

- Connecteurs rapides, boîtier de prise électrique, plaque de facade, enjoliveur.
- Pince coupante, pince à dénuder, tournevis.



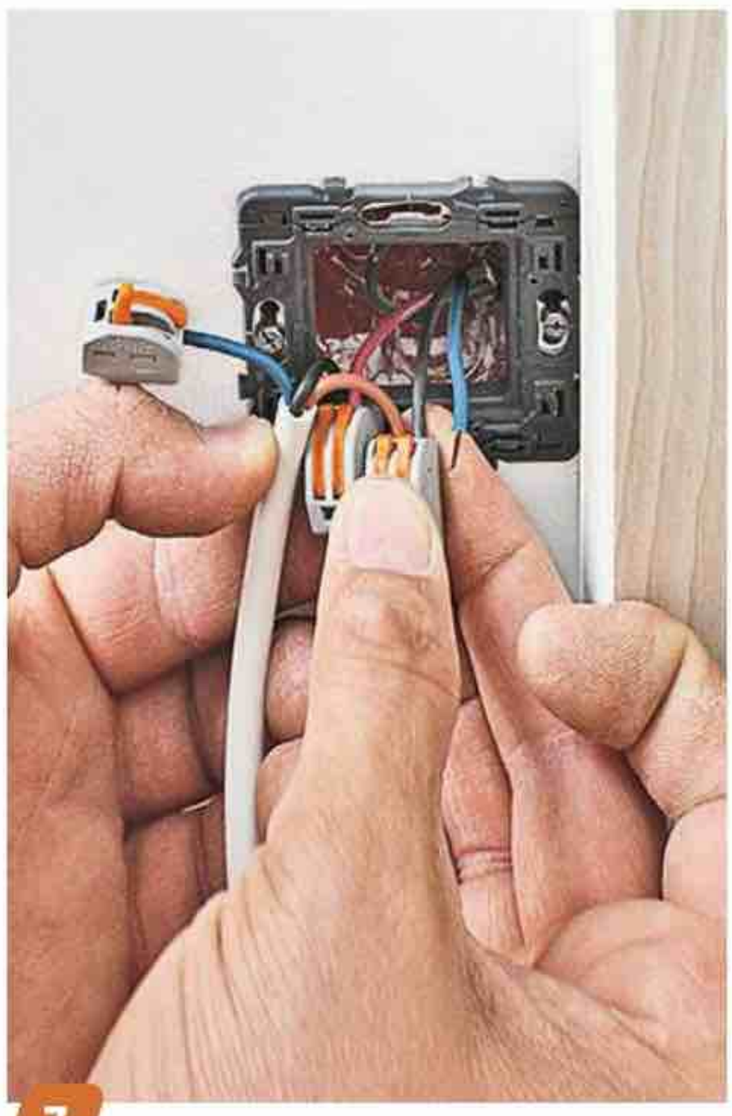
5 Avant de raccorder les fils du radiateur à ceux du réseau électrique, placez le socle de la sortie de câble. Il se fixe à l'aide de deux vis situées de chaque côté du boîtier.

Conseil de pro

Un radiateur électrique peut se piloter à l'aide d'un gestionnaire de chauffage ou via une application, grâce à son fil pilote (généralement noir) qui communique les ordres à l'appareil. Pour éviter d'avoir à resserrer les dominos, l'alternative consiste à utiliser des connecteurs rapides (ou bornes de raccordement). Autre avantage : elles permettent de connecter les fils électriques sans avoir recours à un outil.



6 Installez aussi la plaque de façade avant de raccorder les conducteurs du circuit. On oublie facilement cette étape et il faut alors tout déconnecter pour passer la plaque.



7 Raccordez les fils du circuit aux connecteurs : la phase (rouge) avec le fil marron, le neutre (bleu) avec le fil bleu et les deux fils pilotes (noir). Poussez les connecteurs au fond du boîtier.



8 Clipsez l'enjoliveur sur le socle. Faites remonter la plaque le long du câble, puis clipsez-la également sur le socle. Une fois cette étape effectuée, actionnez le disjoncteur divisionnaire (au tableau).

INDISPENSABLE !



En vente dans votre rayon presse

et sur www.laboutiquejardinmaison.fr

Ou **scannez** ce QR code



Poser une trappe de cheminée à foyer ouvert

Une chaudière biomasse automatique est plus coûteuse à l'achat qu'un modèle gaz ou fioul. Mais elle l'emporte haut la main côté amortissement. L'installation est une affaire de pro comme de coutume en chauffage central à eau chaude.

Texte **Hervé Lhuissier** Photos **Vincent grémillet**

Remerciements à Patrick Gaveau et à la société Eurotrappe (59)

Une cheminée évacue les fumées efficacement quand elle est en état de créer un courant d'air ascendant et permanent. Mais une fois la flambée finie, les calories de l'air ambiant continuent d'être aspirées par le conduit et la pièce finit par se refroidir. Pour mettre fin à ce phénomène, divers dispositifs d'occultation ont été inventés, volet métallique fermant l'ouverture du foyer, trappe au bas du conduit ou, comme ici, volet coiffant la souche. Ce volet est composé de deux tôles en Inox comprimant 30 mm de laine de roche. L'ensemble est fixé en haut d'un mât qui monte et descend à partir d'un support reposant sur la souche. L'ouverture et la fermeture sont actionnées par une chaînette reliée à une poulie et à un contrepoids, lui-même équipé d'une chaînette de rappel dans le cas où le volet serait bloqué par le givre ou une épaisse couche de neige. La position ouverte est réglable sur 19,5 cm de hauteur, ce qui permet de contrôler le tirage et réduire la consommation de bois. Enfin, une chaîne de sécurité retient le contrepoids si son câble venait à casser.

Un fonctionnement sans effort

Le contrepoids doit être lesté de façon adéquate (avec du sable) : une simple traction sur le volet doit permettre sa descente. Puis celui-ci doit remonter sans intervention de l'utilisateur. Autre condition pour que la manœuvre s'effectue sans effort : le support du mécanisme doit être posé parfaitement horizontal et centré par rapport à l'ouverture du conduit.

DIFFICULTÉ : ●●●○ **DURÉE :** 1/2 journée (hors séchage du mortier) **COÛT :** à partir de 800 € (selon configuration et contrainte du chantier)



1 Les briques des piliers du couronnement sont descellées au burineur. Veillez à retenir les fragments qui pourraient casser des tuiles ou tomber dans le conduit…



2 Mesurez la largeur au centre de l'ouverture du conduit. Assemblez ensuite le support du mécanisme qui commande le volet et réglez sa largeur d'après la cote relevée.

FOURNITURES ET OUTILS

- Mortier bâtard (prédosé), résine d'accrochage, trappe pour conduit de cheminée (« Ti 201 » d'Eurotrappe), sable sec (pour le contrepoids), peinture noire pour haute température.
- Auge, éponge, truelle, clés à fourche, clés mâles, pince, burin plat, perfo-burineur, meuleuse.





3 Présentez le mécanisme à sa place. Vérifiez que les cornières de fixation reposent correctement de part et d'autre de l'ouverture du conduit. Si nécessaire, modifiez la largeur de l'orifice.



4 Bloquez les écrous du support et centrez celui-ci sur l'ouverture. Aidez-vous d'un mètre pour vérifier les cotes avant et arrière. Reportez les emplacements des trous à percer.



5 Relevez le mât d'une dizaine de centimètres afin de glisser un niveau à bulle pour contrôler l'horizontalité du support.



6 Percez la maçonnerie de la souche : les trous (Ø 10 x 70 mm) étant un peu en biais vers l'extérieur. Dans de la brique, n'utilisez pas la percussion. Chevillez ensuite.



7 Replacez le support, contrôlez à nouveau son horizontalité. En cas de décalage, compensez-le en glissant une ou plusieurs rondelles en Inox sous l'une des cornières.



8 Attachez la chaînette de rappel à l'anneau soudé au bas du contrepoids. Utilisez pour cela le maillon rapide fourni. Serrez-le fermement à l'aide d'une clé.

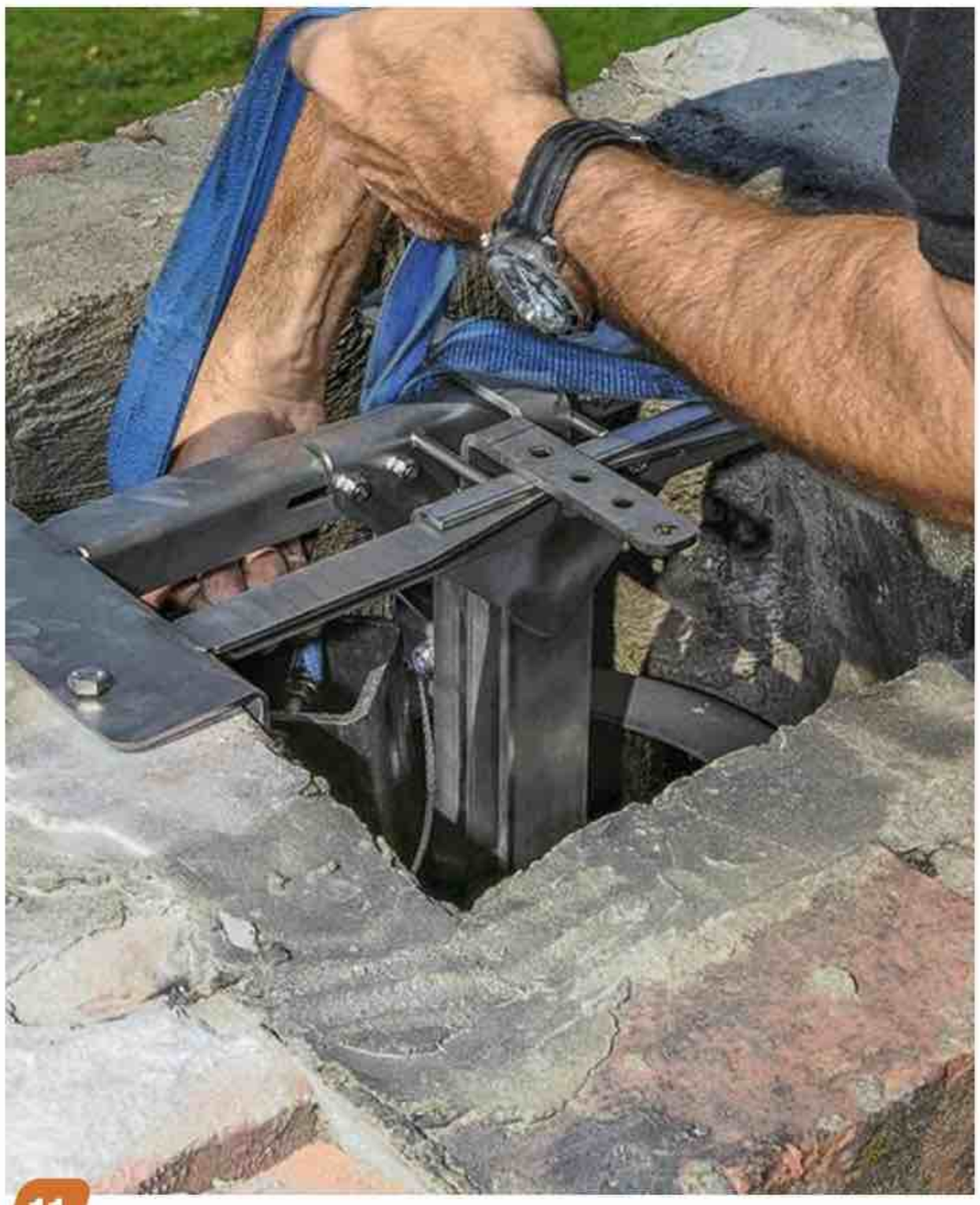




9 Pour charger le contrepoids de sable, suivez les instructions de la notice. Selon les dimensions du volet, le volume requis est indiqué sous forme de hauteur libre (au-dessus du sable). Ici : 10 cm.



10 Passez une sangle en haut du contrepoids. Faites descendre la chaînette de rappel puis le contrepoids, cône vers le bas. Bloquez les extrémités libres de la sangle sur le support.



11 Le contrepoids retenu par la sangle, fixez le câble de manœuvre (passé dans la poulie du mât) en haut du contrepoids. Attachez ensuite la chaîne de sécurité.



12 Passez le ressort dans le dernier maillon de la chaînette de fermeture. Attachez l'autre extrémité du ressort au bas du mât. Libérez la sangle. Le mât monte grâce au contrepoids.



13 Posez le volet en équilibre en haut du mât et poussez-le pour le faire descendre. L'ensemble doit remonter seul grâce au contrepoids. Sinon, ajoutez du sable.



14 Lorsque l'équilibrage du contrepoids est terminé, vissez le volet par-dessous à l'aide des quatre vis TF en Inox fournies. Serrez les vis, mais sans exagération.



15 Mouillez le pourtour de l'ouverture. Vous pouvez appliquer un primaire qui facilite l'accrochage du mortier bâtard ou mélanger une résine d'accrochage à l'eau de gâchage.



16 Gâchez quelques kilos de mortier bâtard dans une auge et répartissez-le sur 2 cm d'ép. environ autour de l'ouverture en formant une pente conduisant l'eau vers l'extérieur.



17 Inutile d'avoir garni entièrement chacun des côtés pour passer à l'étape suivante : appuyez sur le volet afin qu'il laisse l'empreinte de son contour dans le mortier encore frais.

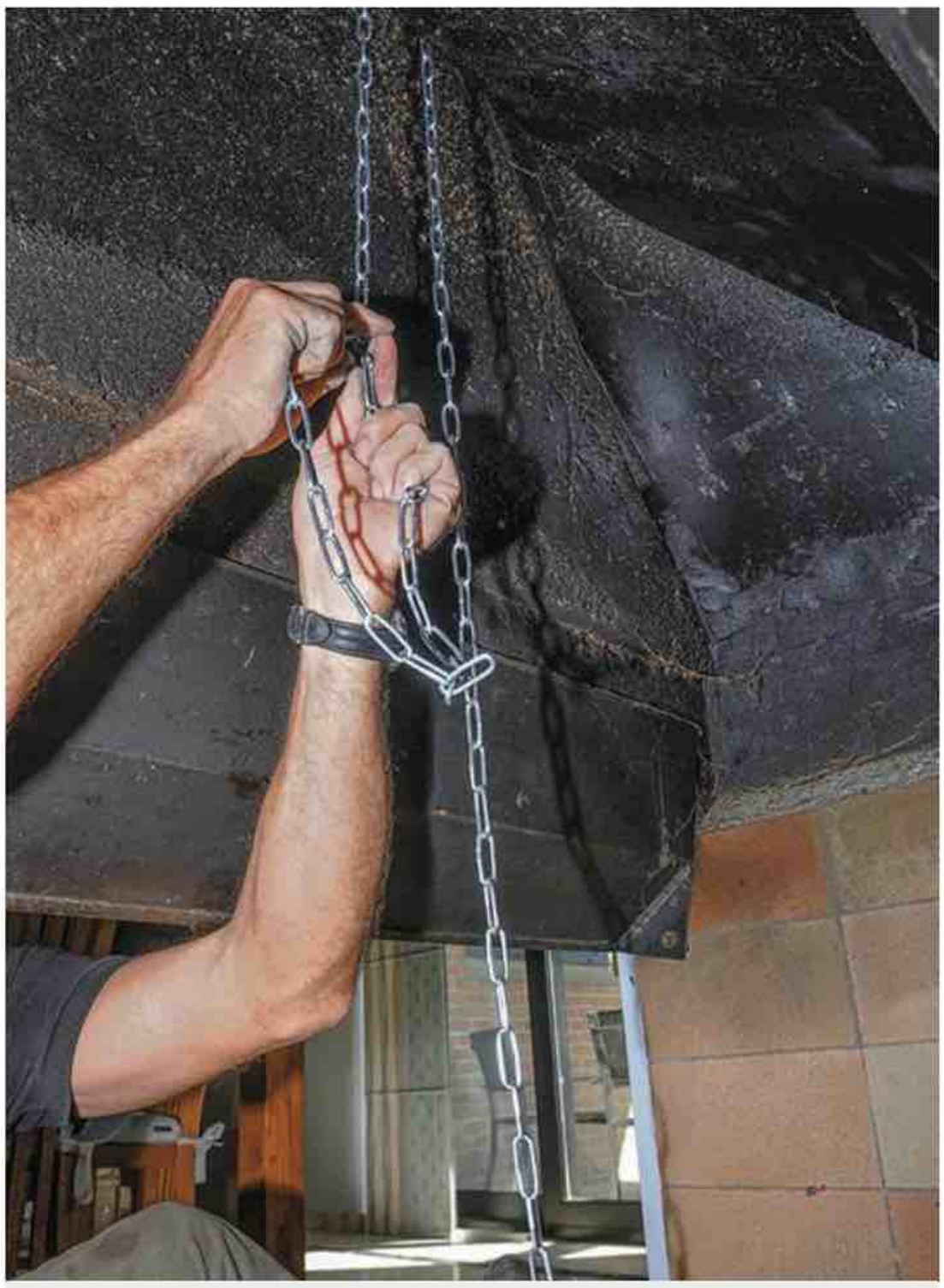


18 Laissez remonter le volet pour terminer l'application du mortier. Lissez-le en pente à la truelle, puis au platoir pour obtenir une surface plus régulière.





19 Volet ouvert et chaînette légèrement tendue, repérez l'emplacement du clou qui la retiendra. Vous pourrez moduler le tirage en retenant la chaînette par l'un de ses maillons.

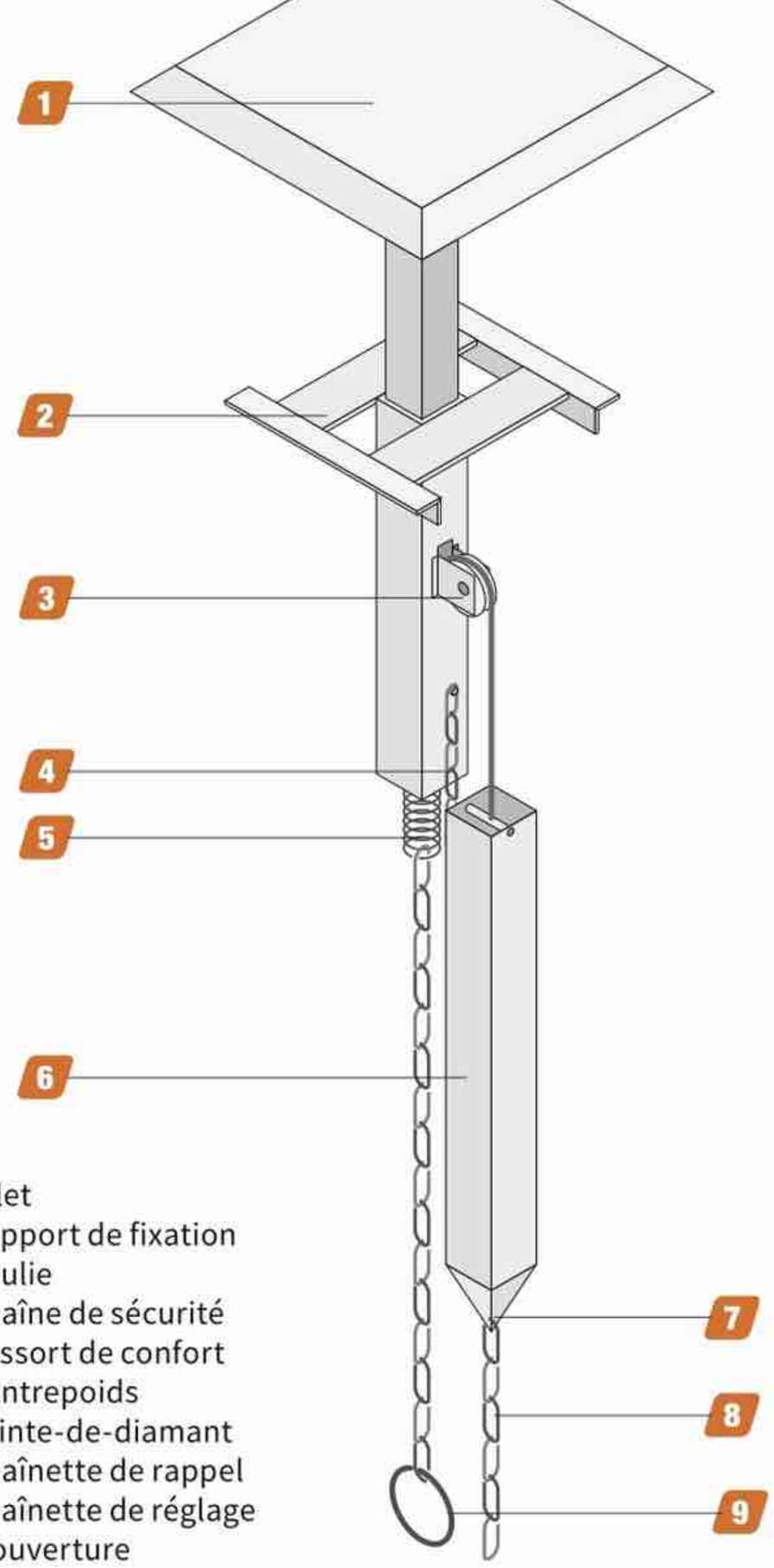


20 Raccourcissez la chaînette de rappel : seul son dernier maillon doit pouvoir s'accrocher au clou. Formez une boucle et attachez-la grâce au crochet en S fourni.

Astuce

Pour que la chaîne de fermeture et sa poignée soient plus discrètes, peignez-les en noir avec une peinture pour haute température. Protégez la maçonnerie du foyer avec un carton.

Schéma de fonctionnement



1. Volet
2. Support de fixation
3. Poulie
4. Chaîne de sécurité
5. Ressort de confort
6. Contrepoids
7. Pointe-de-diamant
8. Chaînette de rappel
9. Chaînette de réglage d'ouverture

Illustration christian raffaud/ Source Eurotrappe



Construire un porte-bûches sur roulettes

À la fois fonctionnel et décoratif, ce meuble permet de ranger les bûches au-dessus d'un ensemble de trois tiroirs pouvant contenir petit bois et divers accessoires très utiles au moment de préparer la flambée.

Texte **Benoit Hamot** Photos **Living4Media**

Monté sur roulettes, ce meuble peut être utilisé comme un chariot. Il permet aux bûches de poursuivre leur processus de séchage en les gardant à l'air libre. Ce meuble est en bois massif. Les panneaux formant les côtés et le dessus sont constitués de lames de bois contrecollées, pour une plus grande stabilité par rapport aux planches de grande largeur, qui ont tendance à tuiler. On peut utiliser un contreplaqué ou un panneau trois plis pour la réalisation des tiroirs et du fond. Le chant du panneau surmontant le caisson de tiroirs reste à la couleur du bois et est simplement huilé.

Un montage simple à visser

Montants et traverses sont coupés de long et vissés entre eux. Pour réussir cet assemblage, les coupes aux extrémités des pièces, et en particulier des traverses, doivent être rigoureusement perpendiculaires et précises en longueur. Il faut aussi procéder à un pré-perçage sur les montants, afin d'assurer le serrage effectué par les vis. La prise du filetage en bois de bout (à l'extrémité des traverses) est moins efficace qu'en bois de fil, car l'axe des vis est parallèle à celui des fibres ; il faut donc prévoir des vis assez longues, pénétrant sur 3 cm de profondeur au moins. Les tiroirs sont en fait de simples caisses placées côte à côte. Si le coulissage est amélioré par l'ajout de bandes thermocollantes sous les fonds, les caisses restent cependant plus difficiles à manier. Sans ajouter de panneaux ou autre pièce de bois supplémentaire, il est possible de perfectionner ce principe avec des glissières à billes montées à plat sous les fonds de tiroir. Il faut alors prévoir des devantures débordant vers le bas selon l'épaisseur des glissières, afin de masquer leur présence.

DIFFICULTÉ : ●○○○ **DURÉE :** 1 week-end **COÛT :** 200 €



1 La découpe des panneaux s'effectue, ici, sur des tasseaux pour les surélever à l'aide d'une scie circulaire coulissant sur un rail de guidage, avec réglage de la profondeur de coupe.



2 Avec une mèche à bois (Ø 25 à 30 mm), percez les façades de tiroir pour obtenir une poignée en creux. Placez une cale martyre sous le panneau afin d'éviter les éclats. Poncez les éléments formant le tiroir avant montage. Utilisez du papier abrasif grain n° 80 à 120. Cassez les arêtes vives à l'aide d'une feuille d'abrasif enroulée sur une cale de bois.



3 Percez selon le diamètre des vis utilisées pour assembler les fonds, dos, façades et côtés de tiroir. Fraisez les entrées de trous afin de noyer les têtes de vis.

FOURNITURES ET OUTILS

- Tasseaux rabotés de section 70 x 40 et 40 x 40 mm, panneaux de bois contrecollé d'épaisseur 20 mm, vis à bois de 5 x 100, 4 x 60, 3,5 x 35 et 3,5 x 20 mm, 4 roulettes orientables sur platine, pâte à bois, abrasif de grain moyen à fin, huile pour bois, peinture microporeuse, colle à bois, bande de chant thermocollante.
- Équerre de menuisier, spatule, spalter ou rouleau de peintre, scie circulaire sur rail de guidage, scie sauteuse, scie à dos et boîte à coupe ou scie radiale, perceuse-visseuse, ponceuse.



4 Collez et vissez les fonds sous les côtés de tiroir (face contre chant). Enlevez le surplus de colle (spatule ou chiffon). Les côtés sont moins larges que la façade et le dos.



5 Masquez l'emplacement des têtes de vis à la pâte à bois. Utilisez une petite spatule en laissant plus de matière que le volume à remplir, car la pâte à bois se rétracte toujours un peu au séchage. Lorsque la matière a suffisamment durci en profondeur, poncez légèrement afin d'obtenir une surface unie (cale à poncer grain fin ou ponceuse).

Astuce

La poignée creuse doit être particulièrement soignée, car c'est la partie du meuble qui sera directement en contact avec la main. Pour obtenir un résultat régulier, enroulez le papier abrasif autour d'un cylindre d'un diamètre légèrement inférieur à celui du perçage pratiqué.





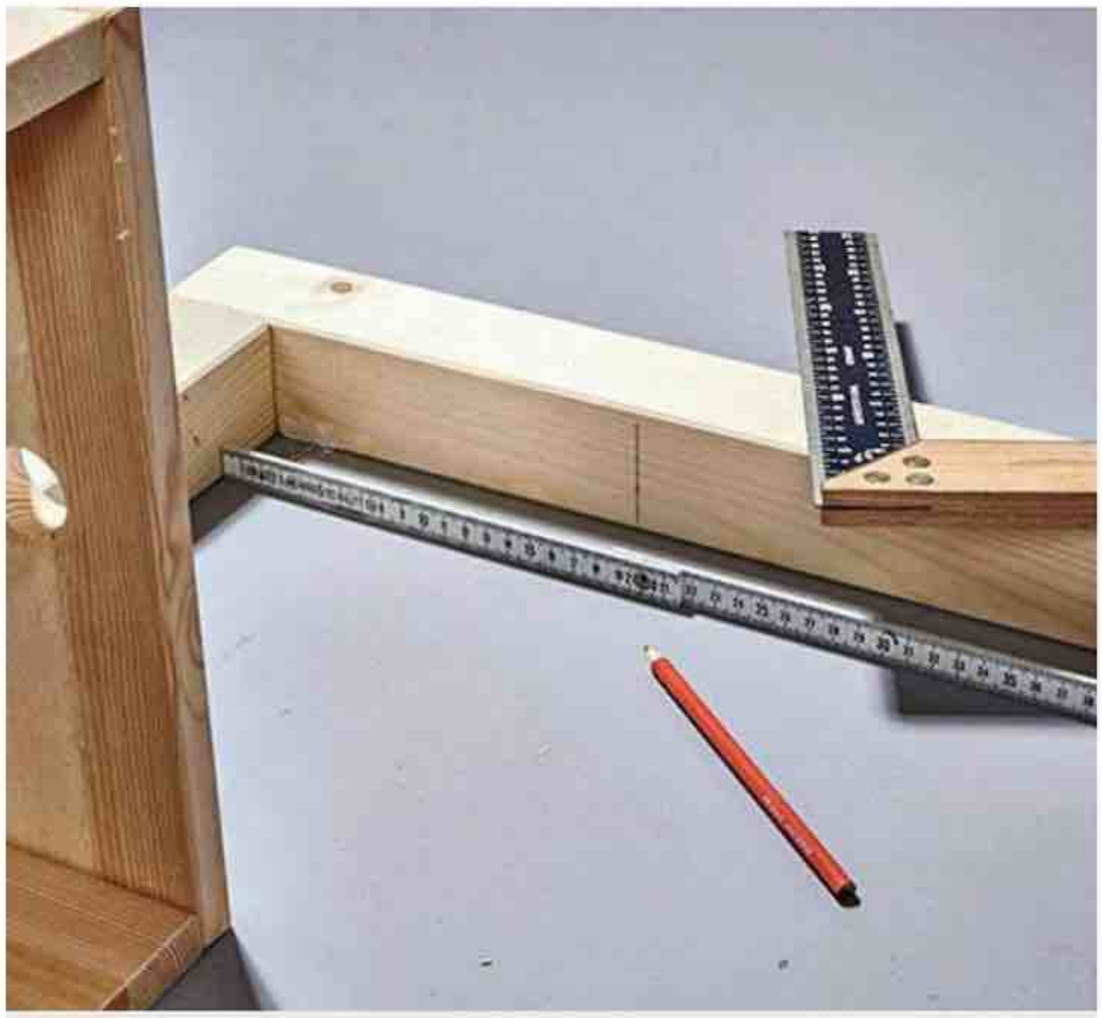
6 Recoupez les tasseaux rabotés destinés à former la structure du porte-bûches. Utilisez une boîte à coupe et une scie à dos pour obtenir des coupes perpendiculaires.



7 Poncez toutes les faces (ponceuse vibrante, orbitale ou à bande) et « cassez » les arêtes à l'aide d'une feuille de papier de verre enroulée autour d'une cale (abrasif n° 80 à 120).



8 La structure est assemblée par vissage, après avoir prépercé (Ø 5 mm) les montants et réalisé un fraisage pour noyer les têtes des vis.



9 Tracez l'emplacement des traverses intermédiaires en prenant comme référence la hauteur des tiroirs, et en ajoutant un jeu de 3 mm. Utilisez une équerre de menuisier.





10 Vissez les traverses intermédiaires. Prévoyez toujours au moins deux vis. Utilisez des vis assez longues pour que la prise dans le bois de bout des traverses soit efficace.



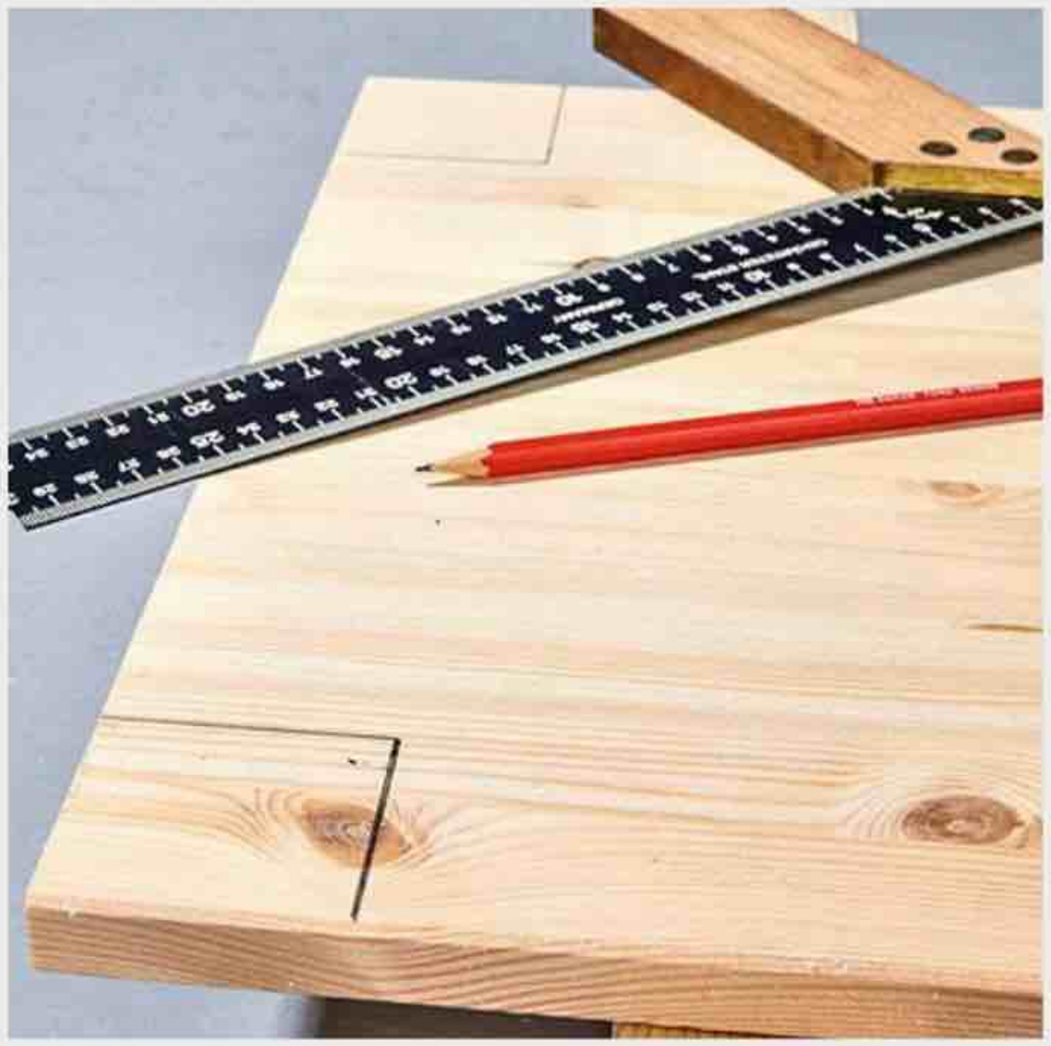
11 Vissez les tasseaux servant de support au panneau de fond. Le décalage par rapport au chant supérieur des traverses est égal à l'épaisseur du panneau de fond.



12 Mettez en place le panneau formant le fond de meuble sur les tasseaux. S'il est bien ajusté, il ne sera pas nécessaire de le coller ou de le visser.



14 L'étagère est simplement huilée, car le frottement des bûches provoque une usure prématurée. Il sera facile, par la suite, de répéter cette opération sans avoir à décaper le bois.



13 L'étagère intermédiaire est à la fois le dessus du caisson de tiroirs et le fond sur lequel viendront se placer les bûches. Il vient en recouvrement sur les traverses et comporte des échancrures de façon à permettre le passage des montants. Tracez la section des montants dans les angles à l'équerre de menuisier, puis découpez à la scie sauteuse.





15 Masquez les têtes de vis. Une pâte à bois polyester bicomposant (avec catalyseur) sèche plus rapidement et offre une meilleure accroche.



16 Poncez les surfaces en arasant les parties rebouchées à la pâte à bois. Passez deux couches de peinture microporeuse en utilisant un spalter ou un petit rouleau à peindre.



17 Ne peignez pas sous les fonds de tiroir, mais collez au fer à repasser deux bandes de chant thermocollantes, ce qui facilitera le glissement des tiroirs.



18 Avant de mettre le meuble en place, vissez les roulettes sous les montants. Utilisez des roulettes multidirectionnelles sur platine. Vous pouvez les choisir munies de freins ou non.



La fendeuse à bois

Grâce à la fendeuse électrique, il n'est plus nécessaire de se munir de la masse et du coin, ni même de la hache pour fendre son bois de chauffage. Sa force hydraulique facilite cette tâche et permet de fendre toutes les variétés de bois, silencieusement et avec comme seul effort, celui de transporter les bûches.

Essai, textes et photos **Christian Raffaud**
Remerciements à la société Fartools

1. Vérin
2. Poignée d'abaissement du vérin
3. Commande de remontée du vérin
4. Bras de retenue latéral
5. Coin fendeur
6. Cale support de coin
7. Table support de bûche
8. Mât support du vérin
9. Bras de levage de bûche

MONTAGE

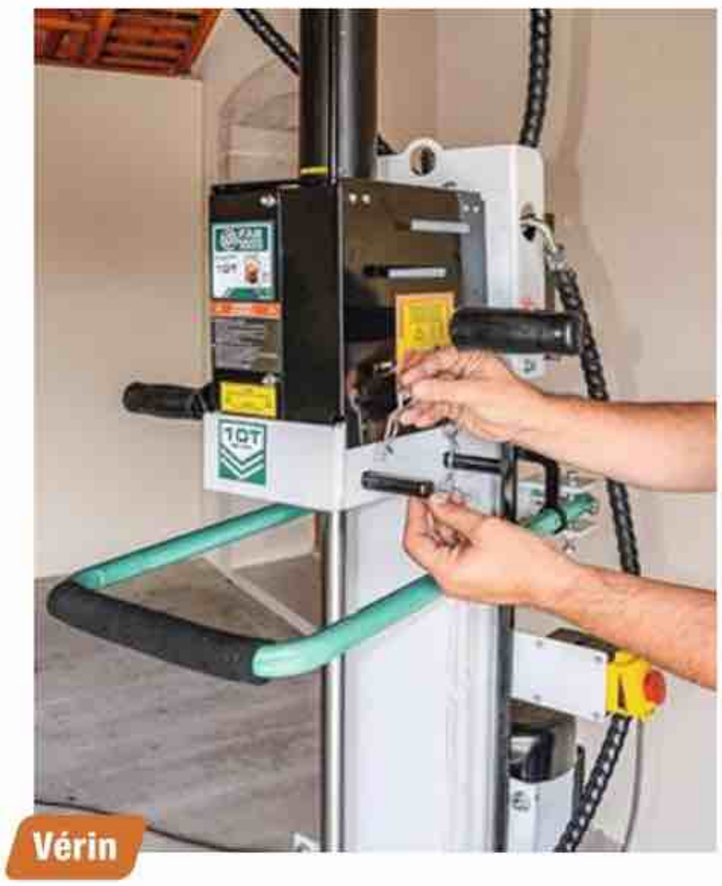
La fendeuse est, ici, à mât vertical. Le moteur électrique monophasé de 3 000 W entraîne un système hydraulique qui assure au vérin une poussée de 10 tonnes. Cette machine accepte des bûches de 7 à 40 cm de diamètre, et de 30 à 106 cm de longueur. Elle est conçue pour travailler près du lieu de stockage du bois.





Mise en marche

La machine arrive démontée et vérin replié. Installez les poignées de descente du vérin, branchez la machine et mettez en route. Appuyez ensuite sur les deux poignées, le corps du vérin monte pour se mettre en position de travail. Des repères indiquent la hauteur à ne pas dépasser. Replié, l'appareil mesure 1,80 m de hauteur, contre 2,50 m déployé.



Vérin

Une fois en position de travail, bloquez le corps du vérin à l'aide des deux axes prévus à cet effet. Glissez-les au travers des alésages et n'oubliez pas de les verrouiller avec les goupilles. Ensuite, machine en route, remontez le coin pour libérer la cale de transport en appuyant sur la barre de remontée.



Bras de sécurité

Les bras de retenue latérale sont des éléments importants de sécurité qui doivent être montés sans faute. Ils se glissent dans des tubes soudés sur le mât puis sont boulonnés. Ils retiennent les bûches afin qu'elles ne chutent pas trop loin, lors de l'éclatement du bois.



Bras de levage

Un bras de levage équipe cette machine, pour faciliter la mise en place des bûches lourdes et de grandes tailles. Il se boulonne à la base du mât et la chaîne qui sert au levage se fixe sur le coin. Le bras se lève en même temps que le coin. Le bras est verrouillé en position haute sur un taquet vissé sur le mât.

Différents types de modèles

Il existe plusieurs types de fendeuses hydrauliques : verticales pour des bûches assez grandes de plus de 1 m de longueur, ou horizontales, plus compactes, pour des rondins de 50 cm maxi. Les moteurs peuvent être électriques ou thermiques. Certains modèles professionnels se raccordent au système hydraulique d'un tracteur. La force de poussée des vérins peut aller de 7 à plus de 20 tonnes selon les modèles. Les versions électriques sont des solutions pratiques pour un usage occasionnel. Elle travaille sans à-coups et demande peu d'effort de la part de l'utilisateur. Les prix varient de 300 à plus de 2 000 €. Le modèle mis en œuvre ici coûte environ 1 000 €.

FENDRE DANS LES RÈGLES

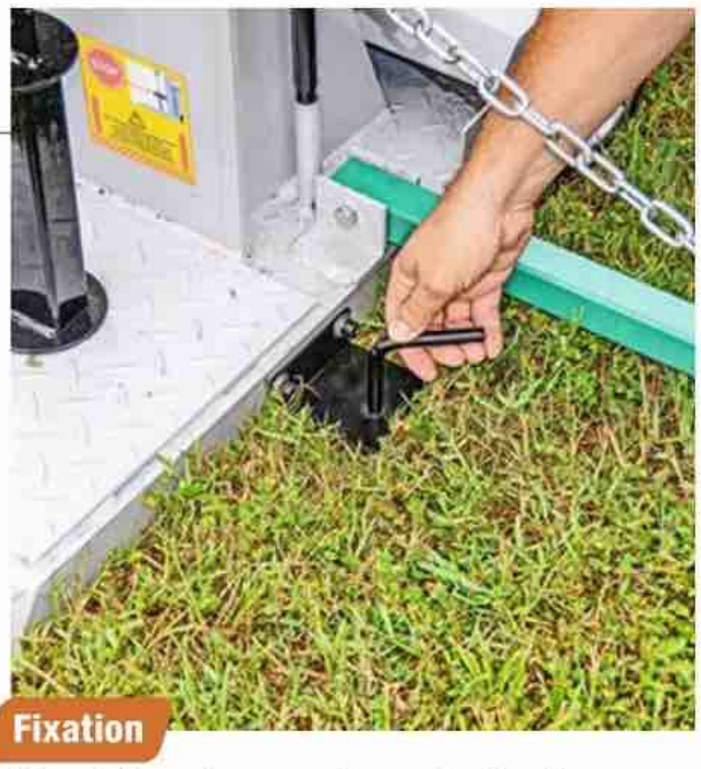
Pour fendre dans de bonnes conditions, la machine doit être bien stable. Il en va de la sécurité de l'utilisateur. Il faut l'installer sur un sol plan et assez solide pour supporter son poids. La zone doit être la plus dégagée possible.



Fendage du bois

Les bûches se fendent dans le sens des fils du bois, jamais en travers. Évitez d'utiliser une section de bois coupée en biais. Elle risque en effet de glisser sur la table au contact du coin à fendre. Actionnez les deux poignées de descente pour abaisser le coin fendeur. Laissez-le descendre jusqu'à ce que les morceaux se séparent.





Fixation

Une fois mise en place, la fendeuse se stabilise à l'aide de pattes arrimées au sol avec des sardines.



Commande de remontée

Le coin ne remonte pas automatiquement : dans ce cas, il faut appuyer sur la commande de remontée, jusqu'à la hauteur voulue et commencer à fendre une autre bûche ou celle déjà fendue en deux pour en faire quatre morceaux par exemple. Mettez la partie arrondie de l'une des moitiés de bûche vers le mât et actionnez le vérin. Recommencez l'opération autant de fois souhaitée.

Pompe hydraulique

Les petites bûches peuvent être fendues. Mais attention, le vérin ne descend pas en dessous de 18 cm. Il faut que le bois soit bien sec pour éclater rapidement. Lorsque vous arrivez en butée, relâchez les poignées de descente pour ne pas détériorer la pompe hydraulique.

Bras de levage

Si le rondin de bois est lourd, roulez-le jusqu'au bras de levage. Ensuite, appuyez sur la commande de remontée du coin diviseur, qui permet de soulever en même temps le bras et la bûche. Une fois remontée, positionnez la bûche à la main au centre de la table. Au moment de la mise en place, le coin doit être au contact du rondin pour le caler.



Précautions

Le bois humide et/ou avec des nœuds peut être difficile à couper. Il risque de vriller ou de bloquer le coin à fendre. Pour éviter cela, positionnez les nœuds en partie haute. Si le coin reste coincé, utilisez une barre à mine, une petite masse ou un marteau. Il peut arriver aussi que des fibres restent accrochées, empêchant la séparation des morceaux. Utilisez une hachette pour finir le travail.



CONTRÔLES ET TRANSPORT

Équipée de roues et de poignées de transport, cette machine peut être déplacée. Attention, avec ses 170 kg, elle est lourde. Inclinez-la en vous aidant du pied pour éviter qu'elle ne bascule en arrière et ne tombe. Le transport se fait vérin replié et coin bloqué avec la cale de maintien sur la table.



Contact

Pour la mise en route, un bloc électrique réunit la prise, les boutons marche/arrêt et le bouton d'arrêt d'urgence coup de poing. La rallonge électrique doit être reliée à une prise protégée par un différentiel de 30 mA.

Purge de l'air

Il faut toujours purger l'air du système hydraulique avant de mettre le fendeur en service. Dévissez de deux tours la vis de remplissage d'huile pour laisser l'air s'échapper. Refermez-la après le travail.





Entretien

Graissez le rail de guidage du coin, après chaque utilisation. Il existe des produits en bombe, spécialement conçus pour cet usage. Nettoyez quand même le guide avant l'application, pour retirer les poussières et les éclats.

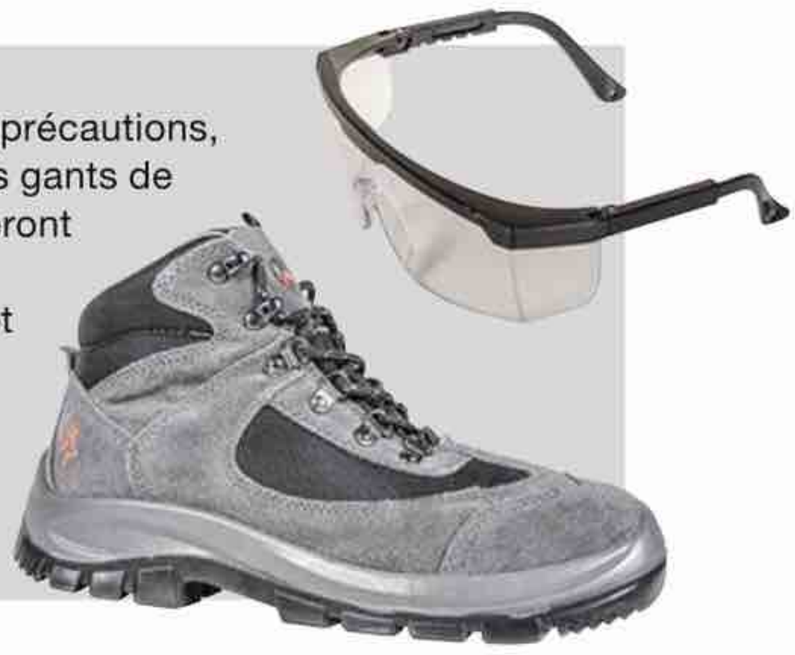


Niveau à vérifier

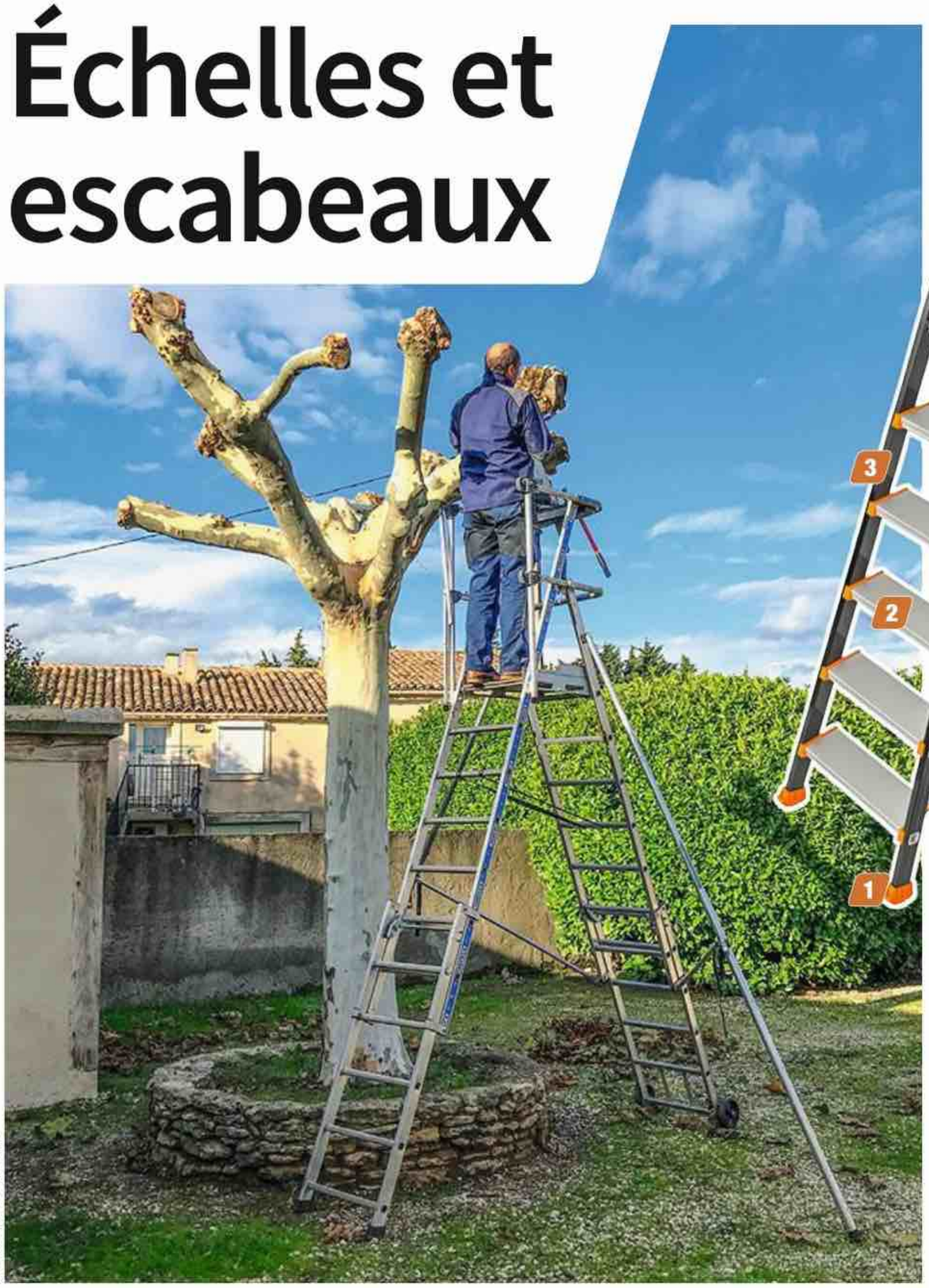
Vérifiez le niveau d'huile régulièrement à travers deux fenêtres situées sur le côté du mât. Lorsque l'huile est visible à travers la fenêtre supérieure, le niveau est bon ; si elle n'est visible que sur la fenêtre inférieure, le niveau est insuffisant. L'huile utilisée est de type H46 hydraulique.

Pensez à vous équiper !

Avec ce type de machine, il faut prendre des précautions, fendre du bois ne s'improvise pas. Portez des gants de manutention et des lunettes ; ils vous protégeront des « escarbilles » lorsque le bois éclate. Équipez-vous aussi de chaussures fermées et si possible à bout renforcé : il n'est pas rare qu'un morceau de bois coupé tombe sur les pieds avant de toucher le sol… Si vous utilisez la fendeuse en intérieur, équipez-vous de bouchons antibruit ou d'un casque.



Échelles et escabeaux



Christine Brambilla



Tubesca-Comabi

Escabeau

1. Pied antidérapant
2. Marche
3. Montant
4. Plateforme
5. Garde-corps
6. Barre stabilisatrice



Tubesca-Comabi

Échelle

1. Pied antidérapant
2. Échelons
3. Montant
4. Taquet de sécurité
5. Système anti-écartement

À la maison ou dans le jardin, un grand nombre de travaux s'effectuent hors de notre portée, à quelques dizaines de centimètres ou à plusieurs mètres du sol. Cela nécessite de disposer d'un escabeau ou d'une échelle. Pour des raisons de sécurité, cet équipement doit être choisi avec soin, car trop d'accidents sont encore liés à du matériel inadéquat ou au non-respect de quelques règles élémentaires.

Texte **Christian Raffaud**

Remerciements aux sociétés Centaure et Tubesca-Comabi

L'ESCABEAU, TOUJOURS SOUS LA MAIN

Peinture, pose de papier peint, perçage, simple changement d'ampoule… les escabeaux permettent de gagner les 50 à 150 cm indispensables à la réalisation de bon nombre de travaux courants. Ils sont pliables, dotés de trois à sept marches, et disposent d'une plateforme de travail située à leur sommet, sur laquelle l'utilisateur peut se tenir debout en toute sécurité. Ce type d'équipement existe sous une multitude de formes. À noter qu'en dessous de trois marches, on parle de marchepied.

Les modèles ménagers

Ils sont faits pour des travaux occasionnels, comme la mise en place de rideaux, le changement d'ampoule ou le nettoyage. Les marches ont une profondeur de 85 mm et sont rivetées aux montants. D'une conception légère pour être facilement déplacés, ces escabeaux sont équipés de patins antidérapants.


Shutterstock


Centaure

Les escabeaux de bricolage

Ils bénéficient d'une structure renforcée pour résister aux contraintes lorsqu'ils sont utilisés pour réaliser un perçage ou taper avec un marteau. Ils sont aussi adaptés aux travaux de peinture. Ils peuvent être équipés d'une tablette porte-outils et de patins antidérapants. Les marches sont rivetées sur les montants ou reposent sur des tubes carrés sertis aux montants (une option bien plus solide).

La plateforme individuelle

C'est un hybride entre l'escabeau et l'échafaudage roulant. Cet équipement offre la possibilité de travailler longtemps et confortablement, en toute sécurité, grâce à son large plateau entouré d'un garde-corps sur 360°. Elle est équipée le plus souvent de roulettes pour la déplacer facilement. Véritable couteau suisse, elle peut être à hauteur variable avec stabilisateurs. D'un prix élevé à l'achat, elle est intéressante à la location.


Tubesca-Comabi


Centaure

Les modèles dits professionnels

Ils possèdent de larges patins antidérapants à la base, ainsi que des marches et des montants renforcés. Certains modèles sont même équipés de barres stabilisatrices sur les côtés. Les marches, qui peuvent être profondes de 120 mm, reposent sur des tubes carrés sertis aux montants ou soudés (comme ici) pour une meilleure résistance. Certains escabeaux de cette catégorie disposent, en outre, d'une base élargie garantissant une plus grande stabilité.

Les versions double compas ou double accès

Elles sont principalement déployés sur des chantiers de peinture ou pour la cueillette dans les vergers. Leurs deux plans de montée sont pratiques. Pour la sécurité de l'utilisateur, lors de la fermeture de l'escabeau, la ferrure d'ouverture en acier se bloque automatiquement. L'escabeau peut être en acier, en aluminium ou en bois, comme ici, garantissant une plus grande stabilité.


Centaure

Travailler sans danger

Les échelles et les escabeaux sont destinés à ne supporter qu'une personne et, éventuellement, une petite charge. N'essayez pas de réparer ces équipements : rafistolés, ils sont moins fiables. Avant de monter dessus, assurez-vous qu'ils reposent sur un sol plat, qu'ils sont bien calés et stables. Ne les installez pas devant une fenêtre ouverte ou une trémie non sécurisée ni devant une porte fermée. Ne vous servez jamais d'un escabeau comme d'une échelle : il s'utilise toujours déplié. Ne grimpez jamais sur le garde-corps, et ne vous penchez pas en dehors de celui-ci. Lors de la montée, les deux mains doivent être en contact avec les montants et le regard toujours en direction du point à atteindre.


Centaure

L'ÉCHELLE : TOUJOURS EN APPUI

L'échelle n'est pas destinée à servir de plateforme de travail, sauf dans le cas de travaux légers et ponctuels, car l'une des mains doit tenir en permanence un barreau ou un montant et les deux pieds de l'utilisateur doivent être en appui sur les barreaux. Une échelle ne doit en aucun cas être employée pour retirer des volets, nettoyer une façade, tailler une haie ou encore travailler avec une tronçonneuse.



Centaure

L'échelle coulissante d'appui

C'est l'une des plus courantes après l'échelle simple à un seul plan (jusqu'à 5 m). Elle permet de grimper jusqu'à 12 m et dispose de deux ou trois plans. Le développement se fait soit par coulisse, soit par poulie. Certains modèles sont munis de roulettes sur le dernier plan pour faciliter le développement le long du mur. Préférez un équipement avec des barreaux sertis dans les montants pour plus de solidité.

L'échelle télescopique

Elle se compose d'un seul plan, les montants et les barreaux s'emboîtant les uns dans les autres. Repliée, elle ne dépasse pas 1 m de hauteur et peut atteindre une hauteur de 4 m environ une fois déployée. Elle se range à peu près n'importe où et remplit le même rôle qu'une échelle simple plan.



Centaure



Centaure

L'échelle pliante articulée

C'est un bon compromis pour travailler en intérieur et en extérieur. Multiposition, elle s'emploie de différentes façons. Déployée, elle atteint jusqu'à 4 m de hauteur, 2 m en position double et 2,50 m en version mini-échafaudage. Cette dernière utilisation comporte des risques, car le « plancher » de travail est limité et n'offre aucun garde-corps.

L'échelle transformable

Combinant deux ou trois plans, elle est suffisante, en principe, pour réaliser des travaux dans une maison individuelle et très sécurisante quand elle est utilisée en deux plans (comme un escabeau), l'écartement assurant la stabilité. Elle peut atteindre jusqu'à 8 m de haut complètement déployée, 4 m en deux plans et jusqu'à 5 m en trois plans, et s'installer sur différents niveaux. Les systèmes de verrouillage des plans garantissent un déploiement sécurisé.



Tubesca-Comabi

Être dans la norme

Avant d'acheter une échelle ou un escabeau, vérifiez que le matériel possède la marque NF, certifiant la conformité à la norme EN 131. Certains escabeaux répondent à la norme NF EN 14 183, qui assure la résistance à une charge maximale de 260 kg. Comptez entre 80 et plus de 1 000 € pour les échelles et de 50 à plus de 400 € pour les escabeaux. Ce type de matériel se trouve aussi en location.



Tubesca-Comabi

L'échelle de toit

Elle est composée d'un seul plan ou de plusieurs coulissants. Munie de crochets et de roulettes, elle se met en place sur une toiture en s'accrochant sur la faîtière. Elle est recommandée dans tous les travaux de couverture ou pour l'accès aux cheminées ou aux antennes et paraboles. Plutôt professionnel, ce produit est surtout disponible à la location.

BIEN S'INSTALLER

Pour utiliser échelles et escabeaux en toute sécurité, il est important de bien les installer et de respecter quelques règles. Il existe également des accessoires qui aident au confort ou à la mise en place de l'équipement sur un terrain difficile.



Centaure

Ne pas aller trop haut

Les pieds de l'utilisateur ne doivent pas dépasser le quatrième échelon en partant du haut. Du respect de cette consigne dépend le choix du matériel. Les pieds se trouvent alors entre 90 cm et 1 m du sommet de l'échelle : c'est ce que l'on appelle « la hauteur d'accès ». Les échelons restant jusqu'au sommet, offrent un appui sécurisé.



Centaure

Plateforme amovible

Sur les échelles, il est possible d'ajouter une plateforme amovible. Elle se fixe sur deux échelons, dans différentes positions et peut servir soit de repose-pieds, soit de support pour poser ses outils ou un pot de peinture, par exemple.



Centaure

Dans l'escalier

Pour travailler dans un escalier avec une échelle en toute sécurité, et éviter d'avoir à jouer les équilibristes avec des calages hasardeux, il est possible d'ajouter un pied réglable sur l'un des montants de l'échelle afin de rattraper le niveau.



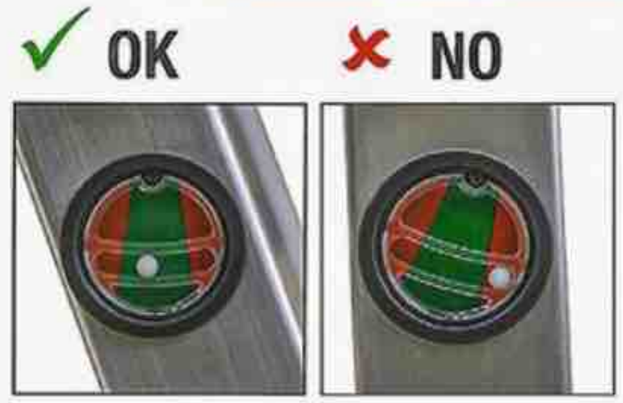
Centaure

Une installation stable et sécurisée

Pour travailler en toute sécurité, il faut que l'échelle soit posée sur un sol stable et que l'angle d'inclinaison soit d'environ 75°. Certains modèles sont d'ailleurs équipés d'un niveau à bulle. Les pieds doivent être munis de patins antidérapants, à changer dès que la moindre usure apparaît ou s'ils viennent à se déboîter.



Centaure



Rattrapage de niveau



Sur les escabeaux, il existe aussi un kit de rattrapage de niveau qui se met en place du côté opposé à la montée. Il se monte sur les deux montants et se règle en hauteur à l'aide d'une glissière. La hauteur peut être augmentée de 17 cm. L'ajustement se fait indifféremment sur chaque montant.





BricoThèmes **Réalisé par nos lecteurs**

Une maison passive à ossature bois

Léa et Marc ont bâti une maison à ossature bois avec charpente traditionnelle, qui répond à tous les critères de la construction passive. Ce projet allie esthétique et souci du détail.

Texte **Stéphane Miget** Photos **Frédéric Ménard**

Simple, pratique et agréable. C'était le cahier des charges de nos jeunes lecteurs, Léa et Marc Duprat, pour la construction de leur maison dans le Médoc. Marc, charpentier, avait ce projet en tête depuis son apprentissage. Ils n'envisageaient pas de bâtir autrement qu'en bois, ossature et charpente traditionnelle en chêne. Mais ils sont allés beaucoup plus loin en s'engageant dans un projet de maison bioclimatique : *« Notre objectif était d'avoir une maison quasi passive. »* Léa réalise les plans, utilisant des logiciels dédiés, dans un souci constant d'efficacité énergétique : *« La maison de plain-pied est exposée au sud avec de grandes baies vitrées. Nous avons donc calculé l'avant-toit en fonction de la course du soleil et des saisons. »* En été, les rayons du soleil ►



Pour des raisons financières et pratiques, nos lecteurs emménagent dans un mobile home installé sur le terrain. Les travaux commencent en octobre 2015 et se termineront à l'été 2019. L'emménagement s'effectue en juin 2017 *« après le raccordement de l'assainissement »*.

Été comme hiver, cette maison passive procure un excellent confort thermique et assure une baisse de la facture énergétique.



Le chantier démarre logiquement par le terrassement, l'assainissement (réalisé par un professionnel), le traçage au sol et les fondations.





De larges fondations sont creusées, coffrées et ferraillées de façon à garantir, via une semelle filante, une solide assise à la maison.



Après le coulage des fondations, Marc, aidé par des amis, construit des murs de libages (soubassement) en blocs à bancher. Comme les longrines, ils assurent la transmission des charges vers les fondations.



Après la mise en place des planelles de rive et d'un double ferraillage, le coulage de la dalle s'effectue avec un béton prêt à l'emploi. En suivant les conseils, Marc débulle le béton.



Les deux murs de refend en blocs à bancher sont montés en quatre week-ends *« avec les copains »*. Ils sont solidarisés à la dalle béton via des fers qui étaient en attente.



Les parois sont fabriquées avec des montants en épicéa de 145 mm d'épaisseur. Le contreventement est assuré par des panneaux d'OSB placés côté intérieur. Après le montage, ils seront siliconés entre eux de façon à assurer l'étanchéité à l'air des parois. À noter : pas besoin de pare-vapeur avec le type de murs choisis par notre lecteur.



La charpente et les consoles extérieures sont réalisées de façon traditionnelle, avec des poutres et montants en chêne – notre lecteur n'est pas charpentier pour rien !



Charpente et parois – *« toutes numérotées pour ne pas se tromper d'emplacement »* – ont été transportées sur le chantier. Soit deux camions. Le levage avec la grue débute par les ossatures, solidarisées au sol via une lisse en bois puis, entre elles, par vissage.



La ferme est mise en place sans difficulté majeure à l'aide de la grue prêtée par le patron de Marc et avec le concours de quelques amis. Elle repose sur deux poteaux en lamellé-collé.



« Semaine intense avec le levage des murs, la mise en place de la charpente, d'une partie de l'isolation et de la couverture… »

sont bloqués par le toit qui fait ombrage. En hiver, le soleil étant plus bas, les rayons pénètrent par les baies vitrées et contribuent à chauffer la maison. Autre dispositif passif améliorant le confort : une dalle et deux murs de refend, le tout en béton : *« Cela permet d'apporter de la masse, de l'inertie. C'est le même principe que les maisons anciennes en pierre, qui restent fraîches à l'intérieur, même l'été. »*

Murs, charpente et couverture

Fini le béton, place à la préparation des murs à ossature bois et de la charpente. Pour cette étape, Marc a pu utiliser un entrepôt prêté par son patron : *« Nous avons taillé et assemblé les trente-trois ossatures en deux semaines. »* La charpente est



Vient ensuite l'étape du chevronnage. Là où la charpente est apparente, nos lecteurs isolent par l'extérieur avec un système de sarking composé de deux couches de panneaux rigides de fibres de bois. La première (ép. 160 mm) repose sur le chevronnage ; la seconde (ép. 60 mm) fait office de pare-pluie et de support de couverture.

réalisée en deux parties. Les parties apparentes dans la pièce à vivre et à l'extérieur sont en chêne, le reste, invisible, est en épicéa. *« J'ai dessiné celle en chêne de façon à reproduire une charpente ancienne. »* Outre les assemblages traditionnels et les arêtes cassées à la plane, notre lecteur va jusqu'à reproduire les ferrailles traditionnelles et à retrouver de vieux boulons avec des têtes carrées : *« Je me suis amusé ! »* Tout est maintenant prêt pour être transporté et assemblé sur le chantier et nos lecteurs se sont fixé un objectif pour le moins ambitieux : *« Une semaine pour monter les murs, la charpente et… la couverture. »* Aidés par la famille, les amis et le patron de Marc qui lui a prêté une grue, ils ont tenu leur objectif : *« Un jour de moins que prévu »*, précise Léa. *« C'était important,* ajoute Marc, *car cela nous a permis de tout de suite travailler à l'abri. »*

Couvert et aménagements

Le clos est assuré, reste le couvert. D'abord les menuiseries avec une mauvaise surprise : *« Il y a eu un problème de prises de cotes, les fenêtres fabriquées sur mesure étaient trop hautes ! »* Résultat : Marc démonte et rehausse l'ensemble des linteaux : *« C'est l'avantage de la construction à ossature bois. »* Maison

Une semaine sera nécessaire pour fixer les plaques de ciment, supports de l'enduit : *« C'est long ! Ce n'est pas compliqué, mais il faut rester concentrés sur la prise de cotes pour les découpes. »*





Pour l'installation électrique, Marc et Léa ont choisi de se simplifier la vie : *« Pour l'électricité et la plomberie, nous avons fait appel à une société qui prépare des kits d'installation faciles à poser, composés de pieuvres. »*



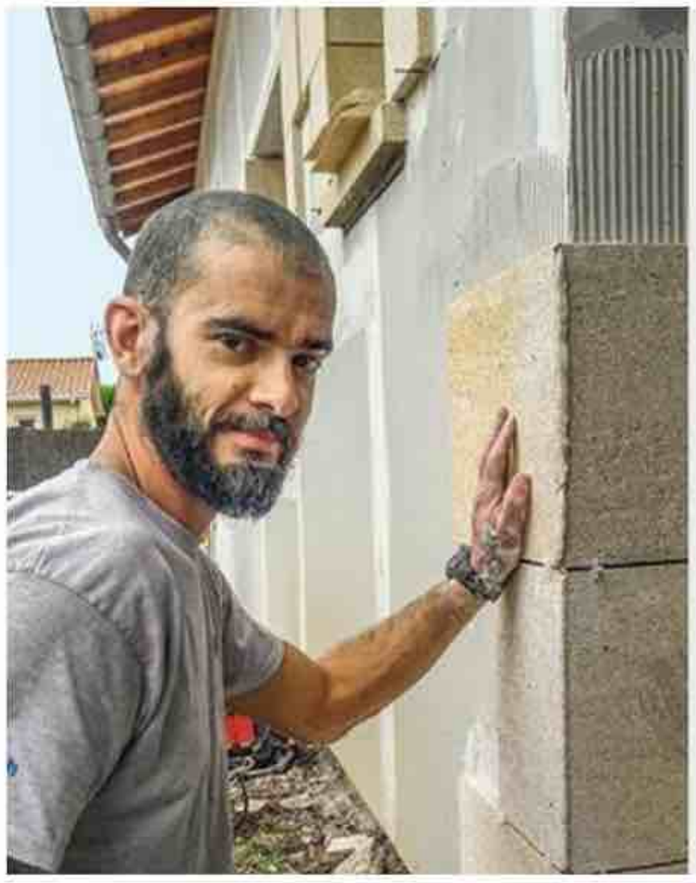
passive oblige, ils soignent l'isolation : *« Efficace, sans ponts thermiques et avec un déphasage d'au minimum 12 h. »* Pour y répondre, ils multiplient les couches, utilisent de la ouate de cellulose – *« 40 cm sous plafond dans les chambres »* – et des panneaux de fibres de bois dans les parois de l'ossature. Un détail : *« J'ai des horaires décalés,* explique Léa, *il m'arrive de dormir la journée : nous avons donc prévu des cloisons séparatives acoustiques dans les chambres. »* Et ce n'est pas fini, car nos lecteurs font tout eux-mêmes : la mise en place du plancher chauffant – *« sauf la chape »* –, l'électricité et la plomberie. À l'extérieur aussi, ils ne chôment pas avec les aménagements, notamment la terrasse en bois de 80 m² et la pose sur l'ossature des plaques de ciment qui seront ensuite enduites : *« Nous ne voulions pas d'un bardage en bois difficile à entretenir. »* Le chantier sera terminé juste à temps pour accueillir une petite Zoé…

Inertie et déphasage

L'inertie est la capacité d'un matériau à stocker de la chaleur et à la restituer petit à petit. Cette caractéristique est importante pour éviter les surchauffes en été et pour stocker et diffuser la chaleur en hiver. Le béton, la pierre, la brique ont une grande capacité d'inertie. Le déphasage thermique représente le décalage de temps entre le pic de température extérieure et le pic de chaleur intérieure. Certains isolants comme les panneaux de fibre de bois ou la ouate de cellulose ont cette capacité. Une propriété importante en été pour retarder le transfert de chaleur.



La toiture est isolée avec des panneaux en laine de bois posés entre chevrons. Un pare-vapeur assure l'étanchéité à l'air tout en limitant la transmission de la vapeur. Quant aux murs, ils sont isolés en deux temps. À l'extérieur, avec de la ouate de cellulose, soufflée depuis l'intérieur après la pose des panneaux de fibre de bois. À l'intérieur, avec des panneaux en laine de bois.



L'enduit traditionnel en trois couches sera appliqué par un professionnel. Mais c'est Marc qui réalise le parement en pierre aux angles et au droit des tableaux de fenêtres. Puis, il cache le coffre de volet roulant avec un montant en chêne et renforce l'isolation à ce niveau de façon à supprimer les ponts thermiques créés par le coffre.

Pose des menuiseries après avoir repris les linteaux. Les deux grandes ouvertures sont fermées avec des coulissants en aluminium, les autres fenêtres équipées de volets roulants sont en PVC *« pour des raisons de budget »*.



À l'intérieur, le rythme ne faiblit pas : électricité, plomberie, cloisonnement, peinture et mise en œuvre du plancher chauffant qui sera raccordé à une pompe à chaleur air/eau. « *Nous avions envisagé une chaudière à granulés plus écologique, mais nous n'avions pas le budget.* »

BricoThèmes
Réalisé par nos lecteurs

Un sauna sous une coque de bateau

Sur le principe des « quilles en l'air », Daniel Chaillou a décidé d'installer un vieux bateau dans son jardin et de lui donner une seconde vie en le transformant en sauna.

Texte et photos **Bénédicte Le Guérinel**



La coque a été montée à l'aide d'un cric pour obtenir la hauteur de 2,50 m sous la quille. Moment risqué, mais le sol était bien stabilisé.





Marin de profession, Daniel tombe un jour sur un bateau de pêche voué à la destruction. *« J'avais le souvenir d'une BD que je lisais enfant, dans laquelle des gens habitaient sous une coque de bateau sur la grève. Cette épave m'a donné envie d'avoir une quille en l'air dans mon jardin et d'en faire un sauna. »* Après avoir acquis le bateau et réglé le problème du transport (la coque nue pèse près de deux tonnes tout de même), il achemine la coque dans son jardin à l'aide de tire-forts et de rondins à l'aplomb d'un écoulement destiné à l'évacuation des futures eaux de lavage. Le sauna sera scindé en deux parties : l'une, sèche, faisant office de salon et de vestiaire ; l'autre, humide, avec production de chaleur. *« J'ai opté pour un sauna au feu de bois, comme on en trouve dans les pays baltes, plus vertueux écologiquement et moins coûteux qu'un hammam. Dans la partie humide, j'ai posé un enduit minéral plutôt que du bois, car il aurait été difficile de cintrer des planches tout en étant étanche. Au sol, j'ai choisi de la mosaïque. »*

La transformation

La coque est posée sur trois points d'appui très résistants : un au niveau de l'étrave, deux au niveau des béquilles. L'idée pour ce projet est d'utiliser au maximum des matériaux de récupération : les murs d'enceinte sont donc construits avec ►

« Pour procéder au retournement de la coque sans la briser, il a fallu effectuer un renforcement transversal à l'aide d'épontilles. » Difficile d'imaginer que l'on peut prendre un bain de vapeur derrière la porte de cet « abri » de jardin singulier…





Daniel a fabriqué les murs à l'aide de planches de récupération posées à la verticale. L'intérieur de la coque sera ensuite enduit.



Pour l'isolation thermique, les espaces entre les membrures de la coque sont comblés avec des panneaux de polystyrène extrudé. Puis un grillage est posé en deux couches croisées. Il sert de support d'accroche à l'enduit.



Après la taille et la pose, le linteau des fenêtres est constitué de deux pierres taillées qui prennent appui de chaque côté sur les jambages du tableau et d'un claveau central venant bloquer l'ensemble.



La face intérieure de la coque est recouverte d'un enduit hydrofuge. Compte tenu de la configuration des lieux, il est appliqué à la truelle, en deux couches, avec séchage complet entre les passes.



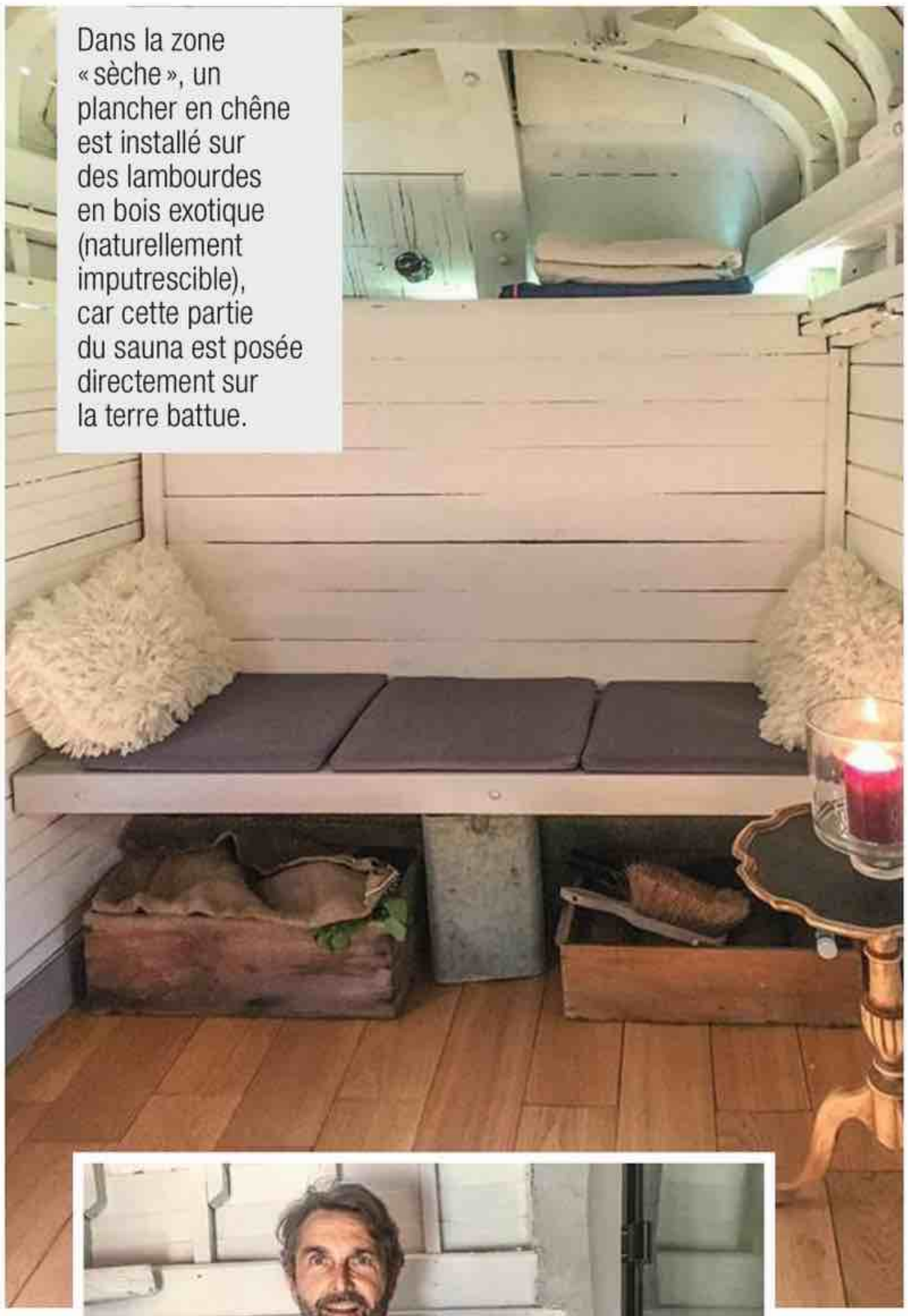
La courbure du sol, créée pour l'écoulement, a contraint Daniel à opter pour du carrelage de petite taille (mosaïque de 3 x 3 cm sur trame). Principal avantage : cela a permis de limiter les coupes.



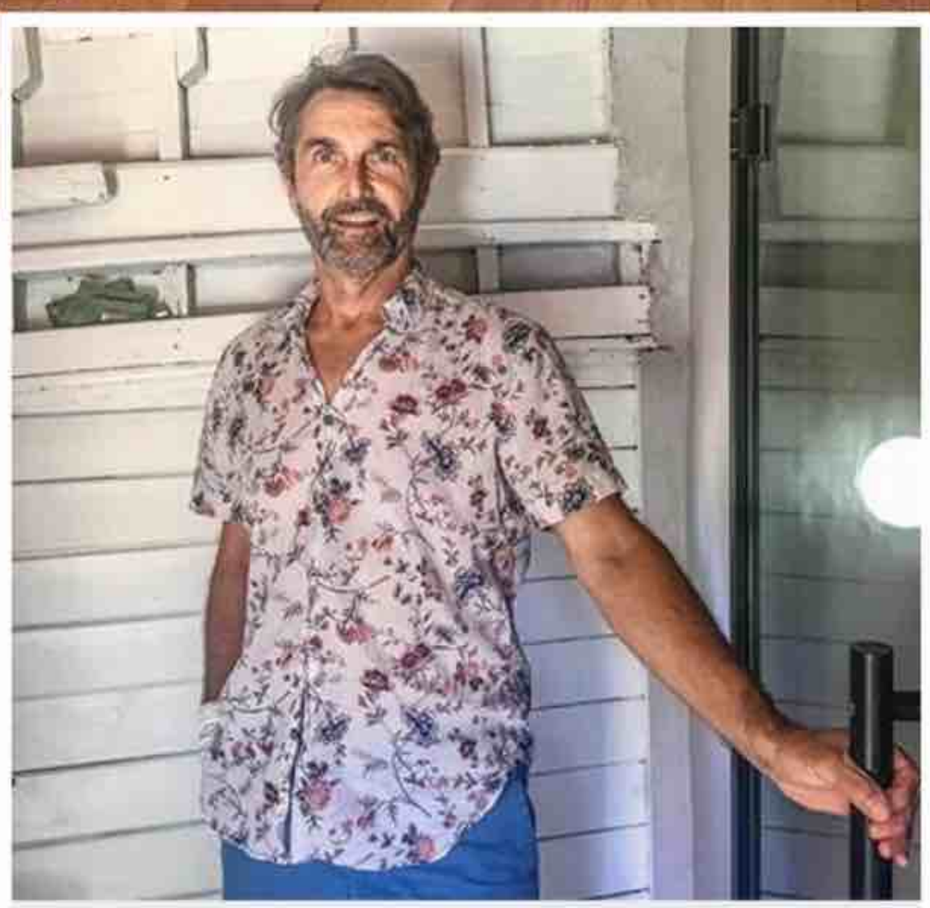
Les bancs sont réalisés sur mesure en bois exotique imputrescible pour épouser la courbe des murs.



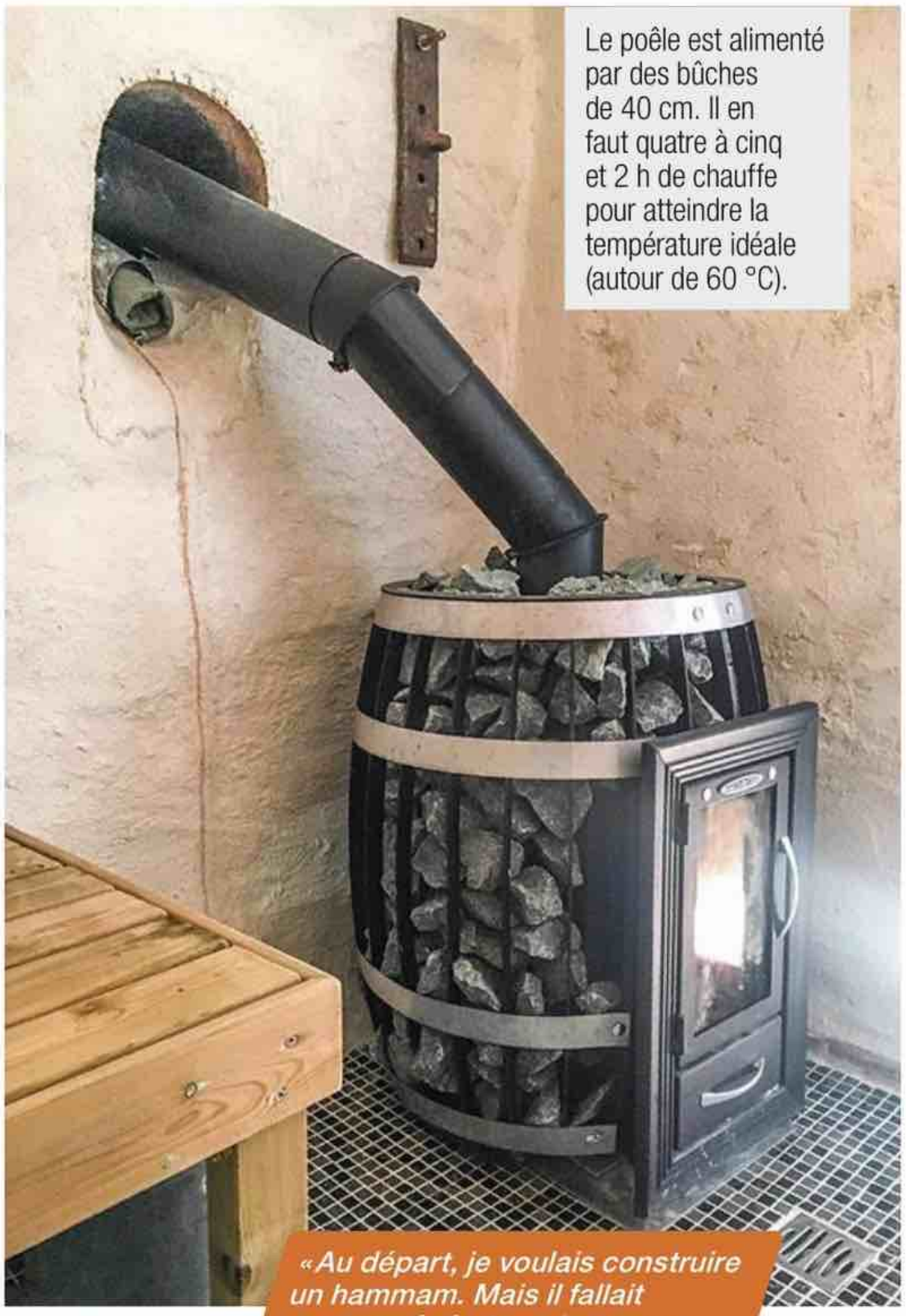
La zone « sèche » du sauna est peinte à l'aide d'une peinture extérieure blanche pour apporter de la luminosité. Trois couches sont nécessaires pour recouvrir la peinture bitumineuse originelle.



Dans la zone « sèche », un plancher en chêne est installé sur des lambourdes en bois exotique (naturellement imputrescible), car cette partie du sauna est posée directement sur la terre battue.



Les deux zones – humide et sèche – sont séparées par une cloison en carreaux de plâtre hydrofuge et une porte vitrée traitée pour résister aux chocs thermiques, achetée également sur un site estonien.



Le poêle est alimenté par des bûches de 40 cm. Il en faut quatre à cinq et 2 h de chauffe pour atteindre la température idéale (autour de 60 °C).

« Au départ, je voulais construire un hammam. Mais il fallait un gros générateur de vapeur très énergivore. »



Le sauna est maintenant prêt à fonctionner. Un seau d'eau et une louche ont été posés à côté du poêle. En arrosant les pierres réfractaires, la température intérieure monte instantanément.

l'ancien plancher d'une grange, l'isolation réalisée avec des morceaux de polystyrène récupérés, la sortie de cheminée faite d'une mitre prélevée sur un vieux bâtiment. Le circuit électrique, effectué sous conduit (gaine) normalisé, chemine dans la paroi. Il est en 12 V dans la zone humide, avec transfo 220-12 V dans la zone sèche. Dans cette dernière, Daniel a tout prévu : une prise 220 V pour y brancher un dispositif musical. Vient ensuite l'étape de l'enduit. *« Cela a été la tâche la plus ingrate, car il tombait continuellement sur la tête. On aurait pu craindre qu'il se fende lors de l'utilisation du sauna. Mais comme il n'est pas en contact direct avec la coque grâce au treillis grillagé qui maintient l'isolant, il n'y a aucun problème. »* Daniel achète ensuite un poêle à bois sur un site estonien. D'une puissance de 17 kW, bardé de 150 kg de pierres spéciales, il permet de monter au-delà de 70 °C. Désormais, le sauna – qui peut accueillir jusqu'à quatre personnes – est utilisé régulièrement. Un baquet d'eau froide a même été installé à côté, à l'abri des regards, pour s'asperger entre deux bains de chaleur.

L'étanchéité en question

Du fait des variations de température entre les saisons qui font s'écarter les « bordés » de la coque en bois, plus particulièrement en hiver et en été, il est presque impossible d'étanchéifier correctement la toiture du sauna. Seule solution : apposer une seconde peau en toile goudronnée qui, découpée en bandelettes, suit parfaitement les « œuvres vives » (partie immergée d'un bateau) et s'arrête à l'ancienne ligne de flottaison. Légèrement superposées, les bandes se collent entre elles sous l'effet des rayons du soleil pour que l'ensemble soit bien étanche. On les trouve dans la plupart des grands magasins de bricolage, au rayon toiture, le plus souvent vendues en rouleau de 10 ou 20 m.



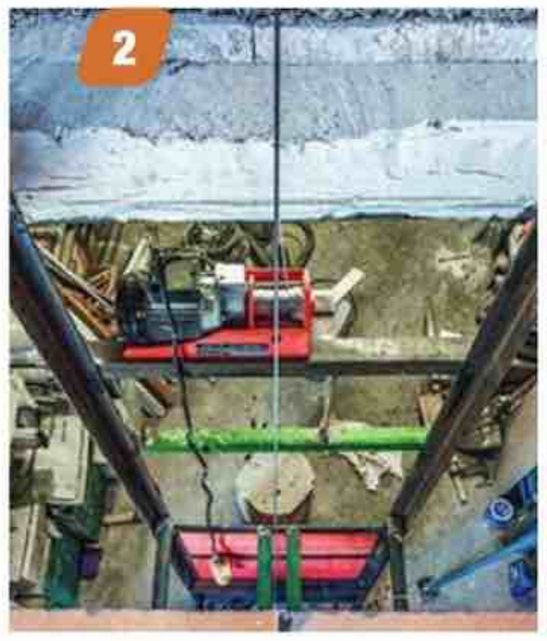
BricoThèmes

Réalisé par nos lecteurs

Un monte-charge pour le bois

Nicolas Mouliade habite une maison à étages. Son salon est situé juste au-dessus du garage qui lui sert de réserve à bois. Pour s'éviter la pénible tâche de monter le lourd panier de bûches par l'escalier, il a eu l'idée ingénieuse de réaliser un monte-charge capable de transporter le bois directement du garage jusqu'à la cheminée située dans le salon. À l'étage, l'armature en acier est cachée dans un meuble télé également fait maison. Une belle intégration !









Photos lecteur

1) Pour le passage du monte-charge, la dalle de 30 cm d'épaisseur a été percée et renforcée par un cadre en acier vissé par le dessous, côté garage. **2)** La structure du monte-charge et la nacelle sont réalisées avec des cornières en acier, mécano soudées et boulonnées. Des patins en Téflon sont placés de chaque côté de la nacelle pour faciliter la translation. Un treuil électrique fixé sur la structure sous la dalle permet de faire monter ou descendre la nacelle. **3)** Le câble passe au travers de la dalle. Il est guidé par deux galets placés au sommet de la cage donnant sur le salon. **4)** Pour ne pas avoir de déperdition de chaleur, notre lecteur a collé un isolant sous la nacelle de la même épaisseur que la dalle. Un tampon sous l'isolant assure une fermeture hermétique lorsque la nacelle est en haut.

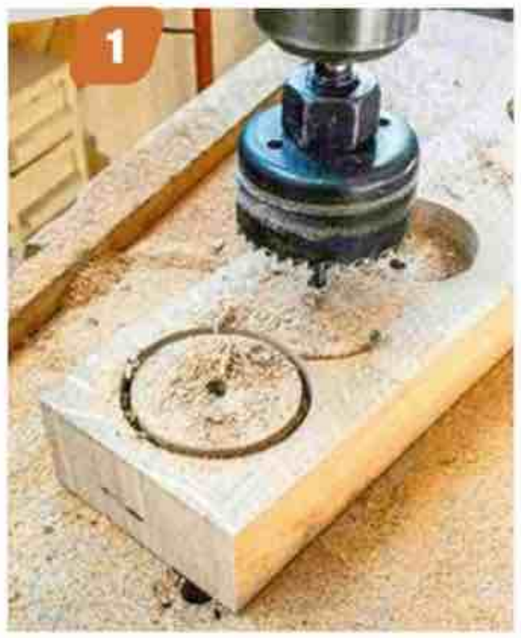
BricoThèmes

Réalisé par nos lecteurs

Un chariot électrique



À 80 printemps, Jean-Claude Thovex a besoin d'aide pour alimenter sa chaudière à bois nouvellement installée. Il a donc conçu et fabriqué un chariot électrique pour transporter jusqu'à 80 kg de bois de chauffage. Cette réalisation lui évite fatigue et mal de dos. Le chariot se déplace grâce à un moteur électrique 12 V, issu d'une direction assistée. Pratiques, les commandes de mise en route sont réunies sur le guidon repliable grâce à une charnière de porte. En bonus : le chariot est même équipé d'une marche arrière !









Photos lecteur

1) Le châssis est réalisé à partir d'un panneau de contre-plaqué. Les poulies sont tournées dans des planches de hêtre et les supports de roulement sont usinés à la scie cloche dans un morceau d'épicéa, comme les cloisons supports de batterie et les faces avant et arrière. **2)** Les pièces du pont arrière, arbres de roues, axes du différentiel, biellettes de direction sont fabriqués et usinés sur mesure. **3)** Le moteur électrique est fixé sur une planche articulée raccordée au châssis par deux paliers. Une tringlerie permet d'embrayer ou de débrayer le moteur. **4)** Sur le guidon sont réunis l'interrupteur bipolaire trois positions et la mise en route. La potence du guidon a été rainurée pour faciliter le passage des fils électriques et la mise en place des interrupteurs.



WELDOM

Astuces

Optimiser l'isolation de votre maison

Dans un logement aux prises avec les ponts thermiques, les factures d'électricité et de gaz risquent d'être élevées. Ces quelques astuces permettent de rester bien au chaud chez soi, sans pour autant augmenter la consommation énergétique, en attendant les travaux indispensables.

Les murs en brique (d'une épaisseur de 50 cm) ou en pierre ne retiennent pas la chaleur. En hiver, les températures mesurées sur ces surfaces affichent généralement 3 à 4 °C de moins que l'air ambiant. Toutefois, les pertes d'énergie peuvent être réduites en recouvrant ces parois de cadres ou de miroirs. Une simple affiche collée au mur fait monter le mercure de 1 °C. Une peinture isolante se pose comme une peinture classique et crée une sorte de barrière antifroid sur vos murs. Un pinceau, un peu d'huile de coude et le tour est joué ! Une grande bibliothèque plaquée contre la paroi et remplie de livres constitue également une excellente option.

Fermer les rideaux en début de soirée

En journée, même l'hiver, le soleil diffuse ses rayons à travers les vitrages qui les captent et retiennent la chaleur. En revanche, la nuit, selon la mesure d'une caméra thermique, la température de leur face interne peut descendre jusqu'à 7 °C. Les fenêtres à double vitrage ne sont pas épargnées : leur face interne peut atteindre 14 °C, soit une perte d'énergie de 50 à 100 W/m². Pour anticiper les pertes de chaleur, adoptez un geste simple : fermez rideaux et stores une fois le soleil couché. Même fins, les rideaux constituent une barrière réduisant la perte de chaleur rayonnante. Certains stores, combinés à d'épais rideaux, peuvent faire remonter le mercure jusqu'à 16 °C.

Couvrir le sol avec un tapis

Si l'agencement des meubles peut faire barrage aux courants d'air et au froid, certains éléments de décoration jouent également un rôle important dans la conservation de la chaleur. Lorsque le sol glace les pieds, le choix d'un bon tapis s'impose. Il en existe de différents types et déclinés dans tous les styles. Les modèles en velours aux motifs colorés apportent la chaleur attendue tout en agrémentant la décoration. L'air circule à travers toutes les parois de la maison, y compris la porte



Leroy Merlin

et les fenêtres. Lorsque ces dernières sont peu épaisses, la résistance au froid laisse à désirer.

Isoler la porte d'entrée et les fenêtres

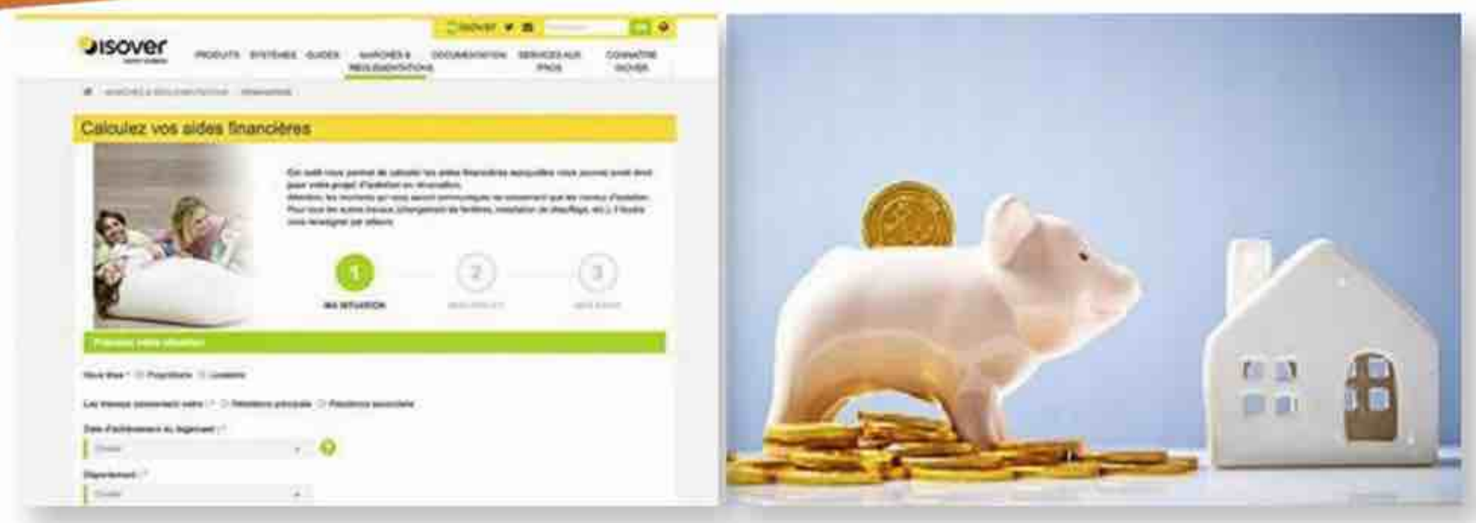
Les températures peuvent alors descendre jusqu'à 10 °C durant les nuits les plus rigoureuses. Ainsi, renforcer l'isolation se révèle indispensable afin de conserver la chaleur. Appliquez des joints d'isolation dans leur encadrement afin de combler les jours et pourquoi pas un boudin de porte. Cependant, les parois avoisinantes doivent également être recouvertes d'un bon isolant.



Tesa

Limiter les pertes de chaleur du radiateur

Un radiateur chauffe votre pièce, mais aussi le mur sur lequel il est fixé ! En installant un film isolant réflecteur de chaleur derrière votre radiateur, vous limitez les pertes de chaleur en la réfléchissant. Composé d'une couche isolante recouverte d'une feuille d'aluminium, et placé entre le radiateur et le mur, ce film réfléchit 90 % du rayonnement calorifique direct émis par la source de chaleur.



Un calculateur d'aides financières en isolation

Isover propose un outil pour estimer en quelques clics le montant des aides financières possibles (PTZ, MaPrimRénov…) lorsqu'on souhaite réaliser des travaux d'isolation thermique en rénovation. Par exemple, en simulant une isolation de 80 m² de toiture en Loire-Atlantique, on peut prétendre à une prime CEE de 748 €. On remplit les champs nécessaires au calcul : date d'achèvement du logement, département, énergie de chauffage, type de travaux d'isolation, surface à isoler, puis le site calcule automatiquement les aides auxquelles vous avez droit. **www.isover.fr/reno_calc/situation**



Un devis en ligne pour changer ses fenêtres

Hopen propose une offre en ligne et à prix accessible des fenêtres en alu et PVC de qualité (Veka, Cortizo, Saint-Gobain) fabriquées sur mesure et garanties dix ans, ainsi que des volets roulants et portes d'entrée. 30 % moins cher qu'ailleurs « à qualité égale ». En quelques clics, on obtient un devis détaillé, gratuit et sans engagement. Sous 48 h, un technicien se déplace à domicile pour prendre les mesures. Le site indique que la pose s'effectue dans les trois à quatre semaines plus tard. www.hopen.tech



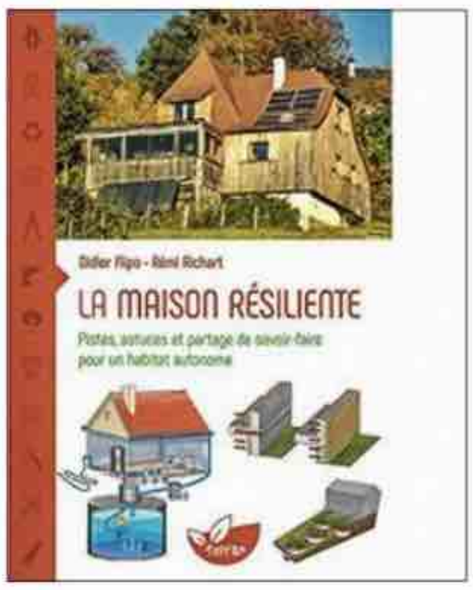
Estimer ma consommation de bois de chauffage

Se chauffer au bois est bénéfique et c'est de loin l'énergie domestique la moins onéreuse, avec peu de variations, contrairement aux énergies fossiles. Cependant, il convient d'en avoir une utilisation responsable et intelligente pour profiter de ses avantages. L'outil ci-dessous va vous aider à estimer votre consommation de bois de chauffage pour la saison. Ce simulateur a un rôle pédagogique et vous guidera dans le choix d'un bon produit à fort pouvoir calorifique. www.onf-energie-bois.com

Dans votre bibliothèque

En librairie **Quand les économies d'énergie rejoignent la maîtrise de ses finances et le respect de l'environnement, difficile de ne pas se pencher sur la question. Voilà une sélection de livres pour améliorer son habitat.**

Textes **Christophe Gaillard**



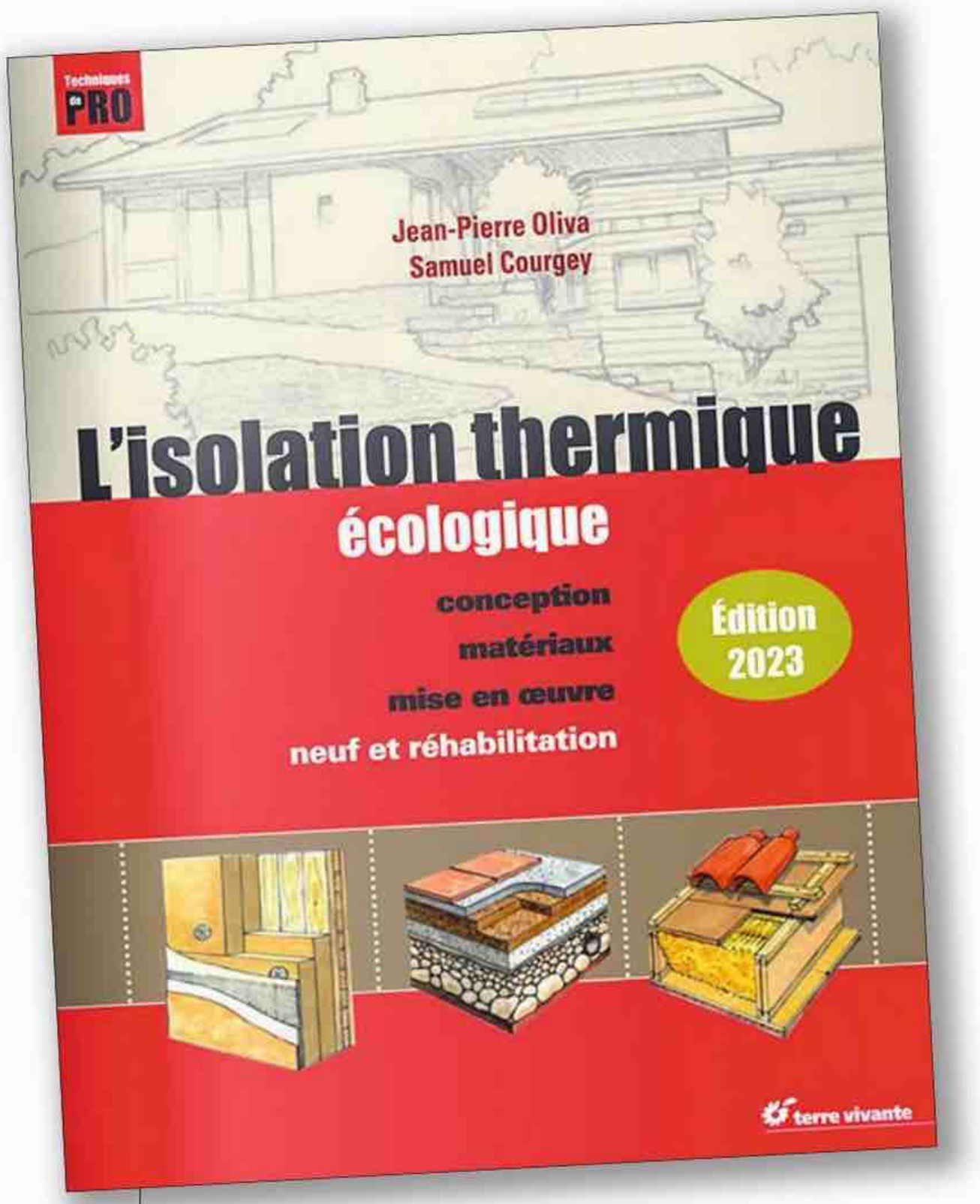
UN HABITAT AUTONOME

Un ouvrage qui vous guide pas à pas dans vos projets de rénovation ou de construction écologique et autonome en milieu rural. Différentes solutions écologiques, renouvelables et durables sont proposées. **« La maison résiliente », par Didier Flipo et Rémi Richart. Éd. Terran, 272 pages, 20 €. www.terran.fr**



ÉCOCONSTRUCTION

Ce livre alerte sur la situation énergétique du début des années 2020 à l'échelle mondiale, nationale et locale. Il se veut un guide de solutions pour améliorer notre cadre de vie et met en avant les énergies renouvelables et les lieux de vie à énergie positive. **« Agir grâce à l'écoconstruction », par Sylvain Houpert. Éd. Libre & Solidaire, 29,90 €. https://libre-solidaire.fr**



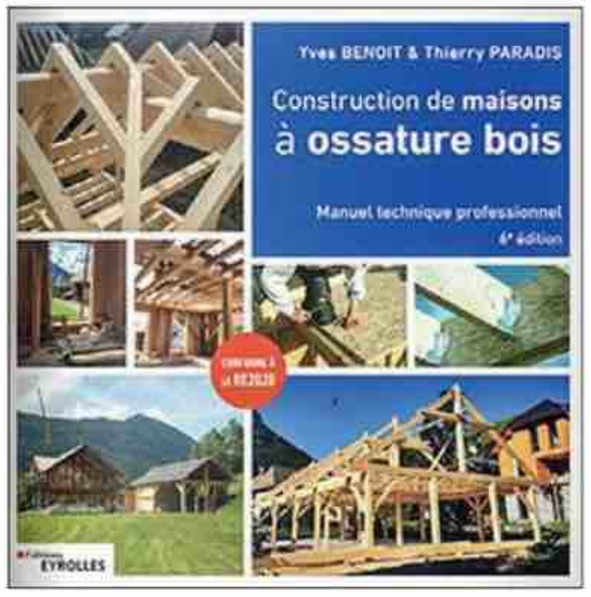
ISOLATION ÉCOLOGIQUE

Précis et documenté, c'est un manuel complet sur la problématique de l'isolation avec les matériaux les plus écologiques. Les auteurs sont des pionniers de l'architecture écologique. Ils présentent des outils pratiques pour répondre aux objectifs de réduction de consommation d'énergie. **« L'isolation thermique écologique », par J.-P. Oliva et S. Courgey. Éd. Terre vivante, 256 pages, 39 €. www.terrevivante.org**



ÉNERGIE ET SOBRIÉTÉ

La maison sobre consomme peu d'énergie, notamment pour le chauffage. Elle préserve l'environnement grâce aux matériaux utilisés. L'ouvrage présente des solutions très simples pour faire des économies tout en limitant son impact sur l'environnement. **« Le guide de la maison sobre », par Christian Pessey. Éd. Charles Massin, 192 pages, 25 €.**



MAISONS À OSSATURE BOIS

Un ouvrage professionnel avec les techniques, connaissances et savoir-faire nécessaires à la réalisation des maisons à ossature bois. **« Construction de maisons à ossature bois », par Yves Benoit et Thierry Paradis. Éd. Eyrolles, 368 pages, 42 €. www.eyrolles.com**



Shutterstock

Isolation et chauffage sur le Net

Pour mener à bien un projet de rénovation thermique, il faut comprendre les enjeux d'une bonne isolation et d'un chauffage adapté. Voici quelques sources d'informations.

Textes **Christophe Gaillard**

Officiel

En matière de réglementation et pour connaître les aides possibles, autant se renseigner à la source, à savoir sur le site du gouvernement. Un peu aride dans son design, ce site internet rassemble tout ce que vous devez savoir avant de vous lancer dans des travaux pour isoler votre logement, diminuer vos factures de chauffage… *www.economie.gouv.fr*

Le blog de la réno

IZI est un site Internet au format blog imaginé par EDF et dédié à la rénovation énergétique. Il rassemble les points importants en la matière, à savoir se chauffer, isoler son logement, changer portes et fenêtres et même comment se rafraîchir. Un onglet rappelle les aides financières nationales et locales. *www.izi-by-edf-renov.fr*

Guides et tutos

Sur le site Internet du fabricant de matériaux Isover, vous trouverez différents guides détaillant les points à comprendre avant de se lancer dans un programme de rénovation thermique. La réglementation est rappelée, des exemples de chantier sont présentés et un guide complet est disponible au téléchargement. *www.isover.fr*

Librairie numérique

L'Ademe est l'organisme officiel de référence quand il s'agit de transition écologique. Il est chargé d'accompagner les particuliers dans leur projet de rénovation. Une librairie en ligne met à disposition gratuitement de nombreux guides à télécharger. Pratique. *https://librairie.ademe.frademe.fr.*

Système D
BricoThèmes

DIRECTION
Société éditrice : PGV Maison SAS au capital de 940 000 €
Président : Vincent Montagne
La société PGV Maison est une filiale de Rustica SA
Siège social et adresse de facturation :
57, rue Gaston-Tessier - CS 50061
75166 Paris Cedex 19
Tél. : 01 53 26 30 06
Bureaux : 32, avenue Pierre-Grenier
92100 Boulogne-Billancourt
Fondateur : Jean-Pierre Ventillard
Directeur de la publication : Vincent Montagne
Directrice générale : Caroline Thomas

RÉDACTION
Rédacteur en chef : Arnault Disdero
Chef de rubrique : Christian Raffaud
Assistante : Karine Jeuffrault
Tél. : 01 53 26 11 61 k.jeuffrault@systemed.fr
Réalisation : Bench Media Factory
Coordination : Christophe Gaillard
Rédacteurs graphistes : Eustathe Desplanques,
Secrétariat de rédaction : Philippe Legrain

MARKETING & DIFFUSION
Service abonnements : 0 809 400 390 Service gratuit + prix appel
Directrice marketing business B2C : Anne-Sophie Salamon
a.salamon@cambium-media.com
Contact dépositaires et diffuseur :
Olivier Blochet Tél. : 01 53 26 32 64

PUBLICITÉ & DIGITAL
Directrice business B2B : Laurence Gaboury
Directeur de la publicité : Thierry Vimal de Flechac
t.vimaldeflechac@cambium-media.com
Responsable administration des ventes :
Kattia Dieudonné Tél. : 01 53 26 34 69
k.dieudonné@cambium-media.com
Directeur du digital : Éric Bourgueil
e.bourgueil@cambium-media.com

FABRICATION
Directeur de fabrication : Claude Pedrono
Photograveur : Key Graphic - France
Impression : Roto France Impression
Rue de la maison rouge, 77185 Lognes
Papiers 100 % PEFC
Papier intérieur : Finlande
Taux de fibres recyclées : 0 %
Impact sur l'eau : Ptot 0,004 kg/tonne
Distribution : MLP
Dépôt légal : décembre 2023
N° de commission paritaire : 1024K90503
Copyright 2023/PGV Maison - ISSN : 2109-6066

PEFC 10-31-1557 Certifié PEFC pefc-france.org

Il appartient au réalisateur d'un modèle décrit dans la revue de s'assurer au préalable des conditions de sécurité et de conformité aux règlements et aux lois en vigueur, inhérents à son propre cas. La rédaction n'est pas responsable des textes, dessins et photos publiés, qui engagent la seule responsabilité de leurs auteurs. Les documents reçus ne sont pas rendus, et leur envoi implique l'accord de l'auteur pour leur libre publication. Les textes, dessins et photographies publiés dans ce numéro sont la propriété exclusive de Système D qui se réserve tous les droits de cession, de reproduction et de traduction dans le monde entier.





Carnet d'adresses

AVANT DE COMMENCER / P. 8

Arboga
www.arboga.fr
Atlantic
www.atlantic.fr
Beroki Isolation (64)
Tél. : 05 59 42 52 52
Biofib Isolation
www.biofib.com
Isonat
www.isonat.com
Isover
www.isover.fr
Karibati
www.karibati.fr
Ouatéco (40)
ouateco.com

FAIRE SOI-MÊME / P. 32

Acea Énergies
www.acea-energies.com
Ariston
www.ariston.com
Benjamin Val (64)
Tél. : 09 84 28 65 16
CaldoUngaro
www.caldoungaro.it
Comptoir de Picardie
generation4point0.com
Cotonwool
https://cotonwool.com
Delta Dore
www.deltadore.fr
Eurotrappe (59)
eurotrappe.fr
Jolly Mec
jolly-mec.it
Maurel Diffusion
laboutiquedumenuisier.fr
Panasonic
www.panasonic.com

LES BONS OUTILS / P. 98

Centaure
www.centaure.fr
Fartools
www.fartools.com
Tubesca Comabi
www.tubesca-comabi.com

ALLER PLUS LOIN / P. 118

Éditions Eyrolles
www.eyrolles.com
Éditions Terran
www.terran.fr
Edition Libre & Solidaire
libre-solidaire.fr
Éditions Terre Vivante
www.terrevivante.org

REJOIGNEZ LA COMMUNAUTÉ SYSTÈME D

Ce magazine ne s'arrête pas aux pages que vous tenez entre les mains !

Sur notre site www.systemed.fr, vous trouverez des informations complémentaires, ainsi qu'un forum.

Notre chaîne Youtube - www.youtube.com/user/ SystemedTV fourmille de tutoriels. Votre magazine est également présent sur les réseaux sociaux, notamment **Facebook - www.facebook.com/systemed.fr** et **Pinterest - www.pinterest.fr/systemedmag,** dans un dialogue permanent avec la gigantesque communauté du bricolage.

Aidez-nous à faire connaître votre magazine et ses contenus 100 % utiles et malins !

Aimez, partagez et... bricolez !

Dans le cadre de la loi sur l'économie circulaire, nos magazines sont imprimés avec des encres « blanches ». Nous utilisons des encres certifiées compatibles au référentiel Blue Angel, avec moins de 2 % d'huiles minérales.

Système D .fr

Nouveau ***site***
Nouvelles ***rubriques***

La même ***expertise***

LA SORTIE DE TOIT

– Étanchéité en toiture garantie
– Esthétique parfaite
– En neuf comme en rénovation

LE CONDUIT DE CHEMINÉE

– Bonne évacuation des fumées
– Meilleur rendement de l'appareil
– Sécurité de l'installation

Vous aimez le chauffage bois ?

profitez-en à 100% avec la référence du conduit de cheminée.

Gulfstream Communication

CHEMINÉES POUJOULAT, TOUJOURS LE PREMIER CHOIX !

Fabricant français et leader européen, Cheminées Poujoulat est le premier choix des consommateurs qui veulent le meilleur pour leur installation de chauffage en termes de sécurité, de performance, de qualité et d'esthétique.

FABRICANT FRANÇAIS
DEPUIS 1950

cheminées Poujoulat

poujoulat.fr