

# Affaires de **PROS**

LE MAGAZINE DES **PROFESSIONNELS** DU **BÂTIMENT**

## DOSSIER

### Construire responsable

Actuellement intitulée "RE 2020", la prochaine réglementation applicable à la construction neuve devrait principalement concerner l'impact carbone des bâtiments. Peut-être imposera-t-elle, ainsi que cela a été évoqué, les bâtiments à énergie positive (Bepos). Réponse à la fin de l'année ou début 2021. Rappelons également que cette réglementation s'intègre dans le cadre plus large de la neutralité carbone visée à l'horizon 2050.

## À DÉCOUVRIR

La pile à combustible :  
un chauffage producteur d'électricité



**Gedimat**  
*Au cœur de l'ouvrage.*

## ACTUALITÉS P5

Les échos du bâtiment

## DOSSIER P10

Construire responsable

## À DÉCOUVRIR P20

La pile à combustible :  
un chauffage  
producteur d'électricité

## SOCIAL & JURIDIQUE P23

Travailler en couple  
dans le respect de la loi



## NOUVEAUTÉS P6

### Colles polyvalentes et spécialisées

Weber présente Weberbond, une gamme de six nouvelles colles pour revêtements de sols souples. Tous les produits sont sans solvant et portent les labels EC1+ et A+ (à très faibles émissions de COV garantissant une qualité de l'air intérieur optimale).



## POINT SUR P16

### MaPrimeRénov' : une aide financière pour les travaux de rénovation énergétique

Prévu par la loi de finances 2020, le Crédit d'Impôt Transition Énergétique (CITE) a été transformé le 1<sup>er</sup> janvier dernier en prime unique, baptisée "MaPrimeRénov" et distribuée par l'Agence nationale de l'habitat (Anah).



## PROFESSION P19

### Une étude pour améliorer les conditions de travail des électriciens

La Fédération des SCOP du BTP, la FFIE, le SERCE, la CAPEB et l'OPPBTB engagent une nouvelle étude métier sur les conditions de travail des électriciens.

**Gedimat**  
*Au cœur de l'ouvrage.*

Responsable de la publication : Gedimat  
Conception/réalisation : Primavera  
Crédits photographiques :

Couverture : Fabemi, Viessmann  
P. 3 : Adobe Stock, Weber  
P. 6 : AUTOGYRE, CECIL PRO, Leborgne®, Weber  
P. 7 : EDMA, Molinel, Wavin, Xella  
P. 8 : Bouyer Leroux, Rathscheck Schiefer, RECTOR, Wienerberger  
P. 10 - 11 : Ytong, Bouyer Leroux  
P. 12 : Fabemi  
P. 14 : Ytong  
P. 16 - 17 : Adobe Stock  
P. 19 : Adobe Stock  
P. 20 - 21 : Viessmann  
P. 23 : Adobe Stock



**Abonnez-vous  
GRATUITEMENT !**

**Renvoyez  
ce coupon à :**

GEDIMAT  
Affaires de Pros  
6/8, rue Louis Rouquier  
92300 Levallois-Perret

Abonnement Affaires de Pros (n° 90)

Nom :

Prénom :

Profession :

Adresse :

Code postal :

Ville :

Email :





## DEUX GUIDES INDISPENSABLES pour une mise en œuvre réussie

**Le Groupe Fabemi, qui se distingue par sa démarche innovante dans le domaine des matériaux de construction, met à la disposition des professionnels du bâtiment deux guides pratiques dédiés à la mise en œuvre des planchers et des murs en béton de dernière génération.** Ces parutions 2020, intitulées

"Solutions Planchers" et "Solutions Blocs", fournissent toute la documentation nécessaire aux différents acteurs de la construction. Chaque type d'ouvrage (maison individuelle, petit collectif, bâtiment tertiaire, ERP, séparatif parking, piscine...) trouve dans ces catalogues thématiques sa solution Fabemi détaillée, illustrée de schémas clairs et de tableaux explicites, les produits employés (poutrelles, entrevous, blocs courants et isolants) et les accessoires.

Structurés et présentés à l'identique, les deux guides abordent, sous forme de croquis en 3D avec coupes verticales, les différents styles de bâti correspondant à un projet de montage précis. Chaque partie de l'édifice est référencée, avec un renvoi aux pages consacrées aux produits et accessoires Fabemi préconisés. La maquette des deux guides met en valeur leur contenu technique grâce à une animation graphique, visuelle et textuelle d'une grande cohérence.

► [www.fabemi.fr](http://www.fabemi.fr)



## "DEMAIN TOUS SOLAIRE" avec TERREAL

**TERREAL, qui fête cette année ses 20 ans, affiche ses ambitions sur le marché résidentiel de l'énergie solaire intégrée à la toiture, en lançant un vaste programme baptisé "Demain tous solaire".** Celui-ci a pour objectif d'accompagner les clients historiques du fabricant - constructeurs et couvreurs -, sur ce marché prometteur. Le programme leur propose des solutions optimisées, simples à poser et fiables, un cycle de formation et de monitorat, sans oublier des outils avec guides spécifiques. Cette nouvelle offre est adaptée à toutes les configurations de toitures et concerne, bien sûr, des systèmes certifiés simples à poser. L'industriel propose également d'accompagner les professionnels avec des supports d'aide à la vente, dont une application digitale et un service après-vente de qualité. Avec ce programme, TERREAL fixe trois types d'offres et de prix : Découverte, Indépendance et Liberté. L'offre Découverte à 1 500 € HT permet, avec 1 à 4 panneaux, une réduction de 10 % des consommations électriques ; l'offre Indépendance à 5 000 € HT autorise, avec 6 à 10 modules, 50 % de réduction des consommations, et la dernière offre, Liberté, pour 10 000 € HT et 10 à 20 panneaux, assure une baisse de 70 % des consommations électriques.

► [www.terreal.com](http://www.terreal.com)



## OBJECTIF ANAH : 200 000 primes au logement

**À l'occasion de la cérémonie des vœux de l'Anah, en présence de Julien Denormandie, ministre chargé de la Ville et du Logement, Nathalie Appéré, Présidente du conseil d'administration, et Valérie Mancrét-Taylor, Directrice générale, ont commenté les principaux résultats de l'activité 2019 de l'Anah, et ont rappelé les chantiers ambitieux pour 2020.**

Toutes deux se sont félicitées des bons résultats, qui sont même exceptionnels sur l'ensemble des programmes de l'Agence. Ainsi en 2019, elle a permis la rénovation de 155 765 logements, soit une augmentation de 65 % par rapport à 2018, alors que l'objectif initial était de 120 000 logements rénovés.

Au total, 970,2 millions d'euros ont été mobilisés pour aider les ménages modestes et très modestes dans l'amélioration du confort de leur logement.

Ces résultats montrent une forte dynamique sur l'ensemble des programmes de l'agence : lutte contre la précarité énergétique, intervention sur les copropriétés dégradées, adaptation des logements à la perte d'autonomie, lutte contre l'habitat indigne et aides aux travaux. En 2020, l'Anah dispose d'un budget supérieur à 1 milliard d'euros. L'Agence est donc dotée de moyens renforcés pour poursuivre ses missions prioritaires et le gouvernement lui a fixé, pour 2020, un objectif de 136 000 logements aidés et de 200 000 primes versées.

► [www.anah.fr](http://www.anah.fr)



## BIM@KNAUF, le BIM sur mesure

**Accompagner activement les entreprises dans l'usage de la maquette numérique et du BIM, c'est ce que vise Knauf à travers sa nouvelle offre de services sur mesure BIM@Knauf.** Avec ce dispositif, l'industriel met à la disposition des entreprises un responsable BIM au sein de son support technique. Il apporte son soutien pour toute demande liée à la maquette numérique, et propose, entre autres, une analyse des différents supports BIM pour constituer un document collaboratif commun d'organisation de la démarche. Cela vient compléter les 1 700 objets d'isolation disponibles dans la base Edibatec. Ce service se charge également d'épauler les entreprises dans la modélisation et l'implantation des objets BIM dans la maquette, ainsi que dans la création de nomenclatures ou de documents spécifiques. Enfin, BIM@Knauf aide à la prise en main de la plateforme KROQI (plateforme collaborative gratuite pour les professionnels).

Parallèlement, Knauf met en ligne une première base de 150 objets BIM sur une page dédiée de l'espace services de son site Internet. Ces objets, aux formats rvt et ifc, sont disponibles avec des niveaux de détails différents, et se veulent parfaitement adaptés aux diverses phases du projet.

► [www.knauf.fr](http://www.knauf.fr)



## PLATEFORMES TÉLÉPHONIQUES, raccrochez !

**Rénovation énergétique, la CAPEB, la FFB, Qualibat, Qualifelec et Qualit'ENR disent "stop !" aux plateformes téléphoniques et à leurs abus.** Le développement des plateformes téléphoniques et les campagnes de démarchage massives, et parfois abusives, auprès des particuliers portent atteinte au sérieux et à la compétence des entreprises du secteur. Certaines pratiques donnent en effet à penser que lesdites plateformes agissent en lien avec les ministères et administrations en faisant miroiter l'obtention d'aides importantes. Quand le consommateur se laisse séduire, la plupart du temps il déchant : il n'a pas droit aux aides annoncées, n'a pas clairement connaissance des engagements qu'il a pris en signant certains documents, les travaux ne sont pas réalisés ou mal réalisés, l'entreprise qui en a la charge n'est pas habilitée à les effectuer, car non titulaire d'une qualification RGE (Reconnu Garant de l'Environnement)...

Certes, des mesures pour lutter contre ces agissements ont été prises par le gouvernement dans le cadre du Plan de Rénovation Énergétique du Bâtiment, avec des premiers résultats encourageants. Mais, pour la CAPEB, la FFB, Qualibat, Qualifelec et Qualit'ENR, il faut parfaire le dispositif. Ensemble, ils demandent au gouvernement d'interdire la prospection commerciale téléphonique auprès des consommateurs par des centres d'appels externalisés pour les travaux de rénovation énergétique.

► [www.capeb.fr](http://www.capeb.fr) ► [www.ffbatiment.fr](http://www.ffbatiment.fr) ► [www.qualibat.com](http://www.qualibat.com) ► [www.qualifelec.fr](http://www.qualifelec.fr) ► [www.qualit-enr.org](http://www.qualit-enr.org)

## DES PEINTURES AÉROSOLS DE QUALITÉ PROFESSIONNELLE

**CECIL PRO** lance une offre de peintures en aérosol.

Performante, de haute qualité et à forte durabilité, cette gamme de 5 références propose des solutions techniques qui répondent aux travaux courants comme aux chantiers spécifiques ou industriels.

Leur bombe ergonomique les rend rapides et faciles à utiliser, et leur buse technique fournit la juste quantité requise. Les 5 références répondent aux spécificités de chaque chantier. **La PA RAL** est une peinture universelle tous matériaux (bois, fer...) avec un large choix de teintes RAL.

**La PA MTD** est parfaite pour les artisans souhaitant faire des retouches, couvrir des chocs et des taches difficiles sur les murs et les plafonds.

**La PA MARK** assure un marquage temporaire et précis sur toutes les surfaces. **La PA 650** est une peinture technique résistante aux fortes températures, jusqu'à 650 °C. Enfin, **la PA GALVA** offre une protection anticorrosion pour tous les métaux.

► [www.cecil.fr](http://www.cecil.fr)



## COLLES POLYVALENTES ET SPÉCIALISÉES

Weber présente **Weberbond**, une gamme de six nouvelles colles pour revêtements de sols souples. Tous les produits sont sans solvant et portent les labels EC1+ et A+ (à très faibles émissions de COV garantissant une qualité de l'air intérieur optimale). La colle **Weberbond primo** se destine principalement au marché du neuf. Universelle, elle peut coller sur PVC, moquette et linoléum. **La Weberbond star**, qui convient au sol comme au mur, dispose d'un pouvoir piégeant élevé et d'une grande résistance au fluage. **La Weberbond lino** et **la Weberbond LVT** portent, en leur nom, leur spécialité, et s'appliquent sur des surfaces absorbantes. **La Weberbond grip**, repositionnable, convient donc au collage de dalles plombantes (moquettes ou PVC), sur plancher technique par exemple. Enfin, **la Weberbond contact** est adaptée aux revêtements à coller sur les marches, les contremarches, les remontées en plinthe et autres supports.

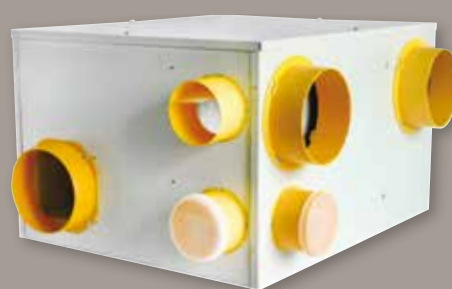
► [www.fr.weber](http://www.fr.weber)



## LISSEUSE DE JOINTS LONGUE PORTÉE

La nouvelle **lisseuse de joints longue portée nanovib® Leborgne®** facilite la tâche des professionnels sur les chantiers, renforce la sécurité (aucun risque de chute) et diminue la pénibilité. L'utilisateur peut désormais se passer d'une PIRL (Plate-forme Individuelle Roulante Légère), car cet outil lui permet de lisser les joints des plafonds et des murs depuis le sol, dans une posture confortable (dos droit). L'absence d'utilisation d'une PIRL pour la mise en œuvre rend l'opération plus rapide qu'avec un outil traditionnel. Il en résulte un gain de productivité significatif (-70% de temps d'application). Dotée d'un manche de 1,70 m, la lisseuse de joints longue portée nanovib® Leborgne® permet de travailler au sol jusqu'à 3 m de haut sans avoir à tenir le manche de l'outil au-dessus de la coiffe du rotateur (principale cause de TMS de l'épaule).

► [www.leborgne.fr](http://www.leborgne.fr)



## UNE VMC POUR TRAQUER LES POLLUANTS

Expert du traitement de l'air et de la ventilation, **AUTOGYRE** a développé sa première VMC double flux avec module de détection des polluants et filtration renforcée : le modèle **VITAL'AIR QAI 90**. Idéale en neuf comme en rénovation, pour un logement de 2 à 4 pièces principales, la VMC DF VITAL'AIR QAI 90 est équipée d'un module électronique QAI (détection H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, COV). Lorsque celui-ci détecte une dégradation de l'air ambiant dans l'habitation, la VMC passe en vitesse supérieure pour éliminer les polluants. Grâce à sa filtration G4 sur l'air vicié et M5 + charbon actif sur l'air neuf, la VMC préserve la qualité de l'air intérieur et la santé des occupants en éliminant moisissures, allergènes, odeurs...

► [www.autogyre.fr](http://www.autogyre.fr)



## UN SYSTÈME DE RÉGULATION SUR MESURE

**Wavin** complète son offre de planchers chauffants/rafraîchissants basse température avec son système de régulation **Sentio**. Celui-ci est compatible avec tous les planchers chauffants/rafraîchissants hydrauliques, en neuf comme en rénovation. Il permet de surveiller, d'ajuster et de maintenir une température optimale, indépendamment dans tous les espaces.

L'unité de contrôle centrale, qui maintient un climat tempéré été comme hiver, mesure et ajuste les températures de départ et de retour de l'installation. Elle peut piloter jusqu'à 8 thermostats, 16 moteurs thermiques et 2 pompes de circulation. Pratique, l'unité s'adapte aux installations avec pompe à chaleur, au réseau de chaleur urbain ou à toute autre source de chaleur, telles les chaudières classiques. Via une application dédiée, l'utilisateur peut effectuer les réglages à distance, en fonction de ses besoins en confort.

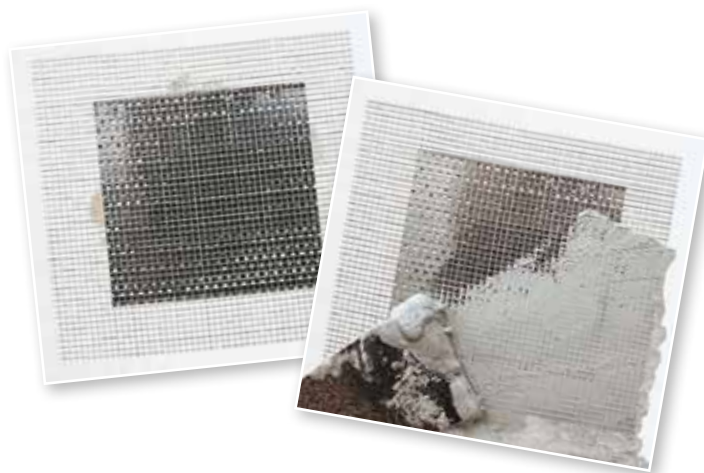
[www.wavin.com](http://www.wavin.com)



## PATCH DE RÉPARATION RAPIDE

Fabricant français d'outils pour le second œuvre du bâtiment, **EDMA** innove et propose aux plaquistes une solution "gain de temps", avec une plaque de réparation prête à poser : **le PATCH'UP**. Il permet de traiter des murs ou des plafonds endommagés sans qu'il soit nécessaire d'appliquer plusieurs couches d'enduit de rebouchage ou de poncer. Léger et auto-adhésif, le PATCH'UP EDMA se présente sous la forme d'une plaque carrée de 15 cm, en acier galvanisé, qui se pose facilement sur les murs et les plafonds endommagés. Efficace, il offre une réparation permanente. Après l'avoir posé, l'artisan n'a plus qu'à y appliquer l'enduit pour obtenir une surface réparée, lisse, propre et sans fissure.

[www.edma.fr](http://www.edma.fr)



## HABITS DE CHANTIER, COLLECTION FEMME

La société évolue, les métiers de l'industrie, de l'artisanat, de la logistique, du bâtiment et des travaux publics aussi.

Les équipes se féminisent et, pour répondre à ce nouveau paradigme,

**Molinel** a lancé **une gamme de vêtements pour femmes**

dans l'univers workwear. Coupes cintrées, taille réglable par système élastique assurant un bon maintien au niveau des hanches, poches arrondies et ajustées... chaque vêtement se veut ergonomique et adapté à toutes les silhouettes. La gamme se décline du 36 au 48, avec un entrejambe de 78 cm pour les pantalons (tailles XS à XL).

Pour les collectivités et l'industrie, Molinel propose, par exemple, **OPTIMAX CP**, un ensemble pantalon et blouson en deux coloris, gris classique et bleu marine, pour offrir de la couleur aux équipes.

Ses lignes sobres, son tissu 60 % coton et 40 % polyester et ses multiples poches fonctionnelles en font un modèle transversal "tout terrain".

[www.molinel.com](http://www.molinel.com)



## UNE ARMATURE SOUPLE ET RÉSISTANTE

**Xella** a développé **Ytofor**, une nouvelle armature métallique qui renforce les maçonneries en supprimant les chaînages en murs coupe-feu et en améliorant la résistance mécanique des murs en maison individuelle. Constituée d'une maille de 14 câbles d'acier tressés, renforcés par de la fibre de verre, Ytofor s'intègre dans le joint de colle entre les blocs pour réaliser une structure de maçonnerie plus durable. Cette solution remplace les chaînages traditionnels ou les complète, lorsque leur utilisation est obligatoire. Ytofor apporte une grande liberté dans la conception et la réalisation de murs porteurs et non-porteurs.

Le produit se déroule à sec sur les blocs à maçonner, se découpe sans difficulté à la longueur nécessaire, puis se fixe par l'application classique d'une couche de mortier colle.

[www.xella.com](http://www.xella.com)

## ENTREVOUS EN PLASTIQUE POUR ZONES SISMIQUES

Léger, le nouvel entrevous en plastique coffrant **Rectoplast 13 VS** conçu par **RECTOR** est la solution idéale et économique pour la mise en œuvre, sur toutes zones sismiques, de planchers non isolants sur vide sanitaire, en neuf ou en rénovation. Doté des mêmes caractéristiques que les entrevous de la gamme Plastivoute, il affiche néanmoins quelques particularités, notamment un système de clipsage repensé dans le sens longitudinal pour faciliter la pose, un obturateur pour éviter des manipulations supplémentaires et assurer l'étanchéité lors du coulage, ou encore une nouvelle longueur de portée jusqu'à 1,35 m pour couvrir plus de surface tout en utilisant moins de pièces.

Le Rectoplast 13 VS s'inscrit également dans la démarche éco-responsable. Composé essentiellement de polypropylène 100 % recyclé, il est équipé d'un système d'emboîtement réparti sur toute sa longueur qui permet de réutiliser les chutes lors des découpes.

► [www.rector.fr](http://www.rector.fr)



## COLLE PRÊTE À L'EMPLOI POUR BRIQUES

Rapide à mettre en œuvre, ne nécessitant ni préparation de mortier, ni nettoyage d'outils, **fix'bric** de **Bouyer Leroux** est une colle prête pour l'assemblage durable des briques de la gamme bgv20 (briques et accessoires) dans la construction de maisons individuelles jusque R+1 plus combles situées en régions sismiques 1 et 2. Le collage est réalisé en déposant deux cordons de colle avec le pistolet. Son application est simplifiée par la canule et l'absence de joints verticaux.

De plus, fix'bric réduit significativement les poids manutentionnés : 10 kg pour une maison de 140 m<sup>2</sup>. La colle est disponible en poche de 600 ml pour une application au pistolet. Le fabricant recommande d'utiliser un pistolet électrique, plus ergonomique.

► [www.bouyer-leroux.com](http://www.bouyer-leroux.com)

## KIT COUVERTURE ARDOISES ET PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

Avec son nouveau **Système Rathscheck, Rathscheck Schiefer** propose une solution gain de temps pour la mise en œuvre d'une toiture en ardoise avec intégration totale et dans le plan de la couverture de panneaux solaires photovoltaïques. Le système repose, après la mise en place d'une membrane HPV, sur la pose de liteaux en aluminium sur des contre-liteaux verticaux d'au minimum 50 mm d'épaisseur pour garantir une bonne ventilation sous les panneaux solaires. Les liteaux en aluminium, avec un profil bien spécifique, remplacent les traditionnels liteaux en bois. L'écartement doit être de 308 mm afin que la patte de fixation, spécifique elle aussi, puisse venir s'emboîter correctement et maintenir les ardoises. Les panneaux solaires s'installent soit au moment du chantier, soit ultérieurement. Ils sont livrés avec les câbles de raccordement : charge à l'électricien de fournir l'onduleur et de réaliser les branchements vers le compteur.

► [www.rathscheck.fr](http://www.rathscheck.fr)



## ATEX DOUBLE MUR

**Wienerberger et Fixinox** ont mis au point une solution technique pour les façades de type mur double en zone sismique. Le procédé vise la pose des briques TERCA à joints traditionnels ou à joints vifs (mortier TERCA joints vifs), associée aux consoles de supportage et aux attaches anti-devers avec un dispositif spécifique de pose à +/- 45° en tête de mur, conçues et fournies par Fixinox. Ce qui permet de reprendre les efforts sismiques sur la façade grâce à un système de contreventement. Et cela fonctionne, puisque le CSTB a délivré une Appréciation Technique Expérimentale (ATEX) de cas A (utilisable pour plusieurs projets). L'ATEX vise également les solutions techniques conformes à l'exigence Feu (IT 249). Le domaine d'emploi valide l'utilisation d'un isolant PU ou minérale, avec recouvrement tôle 15/10° (non débordant) tous les 2 niveaux et habillage des ouvertures tôles (épaisseur selon la nature de l'isolant).

► [www.wienerberger.fr](http://www.wienerberger.fr) ► [www.fixinox.com](http://www.fixinox.com)





## DOSSIER

# Construire responsable

Actuellement intitulée "RE 2020", la prochaine réglementation applicable à la construction neuve devrait principalement concerner l'impact carbone des bâtiments. Peut-être imposera-t-elle, ainsi que cela a été évoqué, les bâtiments à énergie positive (Bepos). Réponse à la fin de l'année ou début 2021. Rappelons également que cette réglementation s'intègre dans le cadre plus large de la neutralité carbone visée à l'horizon 2050, un objectif inscrit dans la loi qui exige une réflexion profonde et globale sur la façon de concevoir des constructions bas carbone. En attendant, rien n'empêche de nous intéresser aux moyens de construire des bâtiments à énergie positive, passifs et bas carbone. Qu'il s'agisse de conception des ouvrages, de matériaux, de produits ou d'équipements, tout est prêt, ou presque...

**Nous savons d'ores et déjà qu'outre la promotion de la réalisation de bâtiments à énergie positive, la grande nouveauté de la prochaine réglementation par rapport à la RT 2012 sera la prise en compte des émissions carbone du bâtiment, et ce pour l'ensemble de son cycle de vie. Pour atteindre ces objectifs, les matériaux à plus faible impact carbone représentent un atout indéniable. Cependant, la démarche dépasse cet aspect, car elle induit une véritable intelligence dans la conception, la recherche de l'adéquation entre le bâtiment et les besoins de ses usagers, la frugalité dans les quantités de ressources utilisées – le meilleur moyen de diminuer réellement l'impact carbone étant de réduire les quantités de matériaux mises en œuvre –, la mixité des matériaux, le recours au réemploi, la réduction des déchets, la prise en compte du confort et des équipements techniques qui vont avec...**

Les émissions de carbone se produisant durant tout le cycle de vie du bâtiment (construction-exploitation-fin de vie), c'est dès le lancement du projet que les architectes, maîtres d'ouvrage, constructeurs, bureaux d'études et entreprises doivent considérer son empreinte carbone. Les deux principaux leviers de réduction de l'impact carbone dans une construction sont également incontournables : il s'agit des produits de construction et des équipements, de la consommation d'énergie en amont, pendant et en aval du projet. Ces deux paramètres représentent, à eux seuls, environ 50 % des émissions de gaz à effet de serre.



## Qu'est-ce qui change ?

**Les habitudes vont-elles être considérablement modifiées ? À priori non, si l'on s'intéresse uniquement à l'efficacité énergétique et au passage d'un bâtiment BBC à un bâtiment passif ou Bepos.**

Les moyens techniques pour y parvenir existent et ils ne sont pas fondamentalement différents de ceux utilisés pour les bâtiments qui répondent à la RT 2012. La question est plutôt de savoir comment il est possible de généraliser le Bepos et de construire 300 000 logements par an sans avoir systématiquement recours à un projet expérimental. Car l'objectif est bien de standardiser la construction sans en faire exploser les coûts ni la complexifier.

## Énergie et équipements techniques

**Concernant le volet énergie, en plus d'une enveloppe ultra-performante, les équipements techniques ont une importance capitale, car ce sont leurs performances qui permettront de diminuer massivement les consommations de chauffage et surtout d'eau chaude sanitaire (ECS).** Rappelons que dans un logement parfaitement isolé et étanche à l'air, l'ECS représente le poste le plus conséquent en termes de consommation d'énergie.

Ces équipements techniques permettent également de produire de l'électricité (panneaux photovoltaïques, micro-cogénération...), de récupérer la chaleur produite dans les locaux (ventilation double flux, chauffe-eau thermodynamique...), par le soleil (panneaux solaires thermiques)... C'est en jouant sur l'ensemble des systèmes et en essayant d'être le plus simple et cohérent possible que l'on diminuera efficacement les consommations.

**Pour la partie carbone, les choses sont plus complexes et reposent, si l'on considère les équipements techniques, sur deux aspects : l'impact carbone de l'équipement en lui-même et l'énergie qu'il utilise pour fonctionner.** Il faut avoir à l'esprit que plus on a recours aux renouvelables, plus on récupère l'énergie, plus l'impact carbone diminue. Mais il faut aussi ajouter l'empreinte carbone de l'équipement. Laquelle est liée à sa fabrication, à son transport, à son installation... Sans rentrer dans les détails du calcul, on estime aujourd'hui que l'impact pour une maison individuelle est de l'ordre



de 20 à 30 % du total de l'exigence maximale à atteindre sur la durée de vie de ladite habitation (50 ans), ce qui est loin d'être négligeable. Pour diminuer cet effet, une seule solution : utiliser des systèmes qui bénéficient d'un PEP ecopassport® (Profils Environnemental Produit) pour les équipements des bâtiments. Ce dernier, sur un modèle identique à celui d'une FDES, (Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire), analyse le produit et ses impacts énergie et carbone sur l'ensemble de son cycle de vie.

## Matériaux, produits et systèmes

**Côté matériaux, les biosourcés (chanvre, lin, coton...) et le bois possèdent des atouts que les matériaux conventionnels n'ont pas. Ils permettent de réduire l'impact environnemental grâce à la captation du carbone - qui s'opère durant la phase de croissance du biosourcé - et de stocker ce carbone pendant toute la durée de vie du bâtiment.** Tous les matériaux sont concernés, car tous ont un cycle de vie, de l'extraction de la ressource à la déconstruction en passant par la mise en œuvre sur chantier. L'enjeu est donc de viser la réduction de l'empreinte carbone, qu'il s'agisse d'une façade en bois, d'une fondation en béton ou encore d'une fenêtre en PVC.







## Systèmes pour concevoir une enveloppe

Concernant la construction proprement dite, les entreprises disposent aujourd'hui de produits et systèmes pour concevoir une enveloppe performante qui sera à la fois étanche à l'air et isolante : la base pour construire passif et bas carbone.

### ■ Éliminer les ponts thermiques

Plus les niveaux d'isolation des parois se perfectionnent, plus les déperditions générées par les ponts thermiques augmentent. Provoqués par une discontinuité entre les matériaux et les parois de structure, ils sont alors les seuls points de passage vers l'extérieur. Il existe trois types de ponts thermiques :

- **Linéaires**, ils concernent les liaisons de deux éléments constructifs (dalles, murs, menuiseries, poutres...) ;
- **Structurels**, ils sont liés aux systèmes de fixation (équerres, chevilles, rails, pièces de bois) qui, en traversant les isolants ou leurs parements, sont susceptibles de les dégrader fortement ;
- **Ponctuels**, ils surviennent à la jonction de trois parois (angles en bas des murs...).

De nombreux moyens techniques permettent d'y remédier : l'isolation thermique par l'extérieur, les planelles isolées en about de plancher ou encore les rupteurs de ponts thermiques.

### ■ Recourir à des matériaux de structure isolants

Apporter un complément d'isolation par la structure est de plus en plus courant. Tous les matériaux sont concernés : brique, béton cellulaire, bloc béton et béton banché. Ainsi, la qualité des briques a été améliorée avec la généralisation des briques rectifiées ou le renforcement des propriétés thermiques. La performance des briques de structure, notamment en 20 et 25 cm, a considérablement augmenté puisque multipliée par trois. Idem du côté du bloc béton, avec la commercialisation de blocs apportant un complément d'isolation important. La propriété d'isolation est obtenue grâce à une mousse minérale mise en place dans les alvéoles. Du côté du béton banché, notons de nombreux progrès également, puisqu'il est possible aujourd'hui, avec un béton isolant, de s'affranchir des rupteurs de ponts thermiques.

### ■ Utiliser des isolants de dernière génération

Les isolants traditionnels ont beaucoup progressé à la fois en termes de performances à épaisseur égale et dans les modes de fabrication bas carbone. Aujourd'hui, il est possible de trouver des panneaux de polystyrène bas carbone ou des laines minérales intégrant plus de 50 % de verre recyclé et des liants végétaux.

Comme les autres isolants, les biosourcés répondent désormais aux exigences du cadre réglementaire et normatif français et européen. Ils sont également éligibles aux aides de l'État. Suivant les produits, leurs performances d'isolation thermique sont équivalentes à celles des isolants traditionnels avec, en plus, des propriétés spécifiques, telles l'inertie ou l'hydrorégulation et, bien sûr, leurs caractéristiques bas carbone.

### ■ Garantir l'étanchéité à l'air

On le sait depuis la RT 2012, l'étanchéité à l'air du bâtiment revêt une importance considérable dans la mise en œuvre d'une construction performante. Les concepteurs se sont rendus compte de l'impact réel et positif d'une bonne étanchéité à l'air sur des bâtiments fortement isolés, en termes d'économies d'énergie, mais aussi de confort des occupants. Sur le plan technique, les solutions proposées par les industriels sont aujourd'hui matures. La voie la plus souvent choisie est celle de la mise en place d'une membrane dite d'étanchéité à l'air ou la projection d'un revêtement technique à base de gypse directement sur la maçonnerie. Mais la technique et le produit ne font pas tout : passer d'une étanchéité à l'air très médiocre à une étanchéité de 0,6 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup>, comme l'impose la RT 2012 et l'imposera probablement la RE 2020, exige des changements dans les pratiques. Dans ce domaine, c'est principalement la qualité de l'exécution qui fait la différence.





## Prendre en compte la qualité de l'air intérieur

**Construire à énergie positive et bas carbone, c'est bien mais insuffisant pour assurer le confort et la santé des occupants. Sur ce plan, la qualité de l'air intérieur est primordiale, et ce d'autant plus que le bâtiment sera étanche à l'air.** Une bonne qualité de l'air intérieur commence par un choix de matériaux sains. Deux approches complémentaires y répondent : la mise en œuvre de produits - second œuvre et finition - classés A+, et le recours à des produits et systèmes qui possèdent des capacités dépolluantes. En plus des matériaux, la ventilation a un rôle primordial à jouer. En fonction de leur destination, de nombreux systèmes coexistent. Simple flux, double flux, il est impossible de se passer d'un système mécanique. La difficulté, dans des bâtiments de plus en plus étanches à l'air et nécessairement économes en énergie, est de combiner renouvellement de l'air et efficacité thermique, sachant que le besoin de régénération d'air peut être très important.

## Penser circulaire

**L'économie circulaire, qui consiste à tirer profit de toute la valeur environnementale et carbone des composants d'un édifice ou de l'édifice en lui-même, est essentielle lorsque l'on s'intéresse à la construction bas carbone.** Elle offre le triple avantage de soutenir l'économie locale, de réduire la consommation des ressources naturelles (dont l'énergie) et les émissions nettes de déchets. Cela passe par le réemploi de matériaux, un meilleur tri et recyclage des déchets, la prise en compte architecturale de la démontabilité, la flexibilité, la modularité... De nombreuses actions sont en cours et certaines d'entre elles, comme l'utilisation de granulats recyclés dans les bétons, ont dépassé le stade expérimental. Réemployer et recycler, c'est éviter de puiser dans les ressources naturelles pour fabriquer de nouveaux produits.

## Les enseignements de l'expérimentation E+C-

### Positifs sur le volet énergie

La grande majorité des projets étudiés pendant l'expérimentation atteignent les niveaux E2 et E3. Concernant le volet énergie (E), les résultats sont positifs et répondent aux attentes.

Reste à passer un palier supplémentaire pour atteindre l'objectif du bâtiment à énergie positive. Le vrai bâtiment à énergie positive, atteignant le niveau E4, reste encore très rare. À priori, les niveaux E2 et E3 sont pressentis pour être ceux de la future réglementation.

### Incertitudes sur le carbone

Concernant l'aspect carbone, les résultats de l'expérimentation révèlent encore beaucoup d'incertitudes. La majorité des projets ont du mal à passer le niveau C1. Plusieurs explications sont avancées. La première d'entre elles porte sur les données environnementales liées aux matériaux et équipements techniques. Ainsi, malgré un nombre important de FDES sur la base de données Inies, il n'y en a tout simplement pas encore assez pour réaliser une Analyse du Cycle de Vie (ACV) complète. La seconde raison, c'est que pour palier ce manque de fiches, des données par défaut ont été mises à disposition et massivement utilisées par les participants à l'expérimentation. Or, ces données sont largement majorées pour ne pas pénaliser les industriels ayant fait l'effort de mettre à disposition des données environnementales. On parle d'un facteur 2 voire 3 par rapport à une donnée type FDES ou PEP.

### GLOSSAIRE

**ACV (Analyse du Cycle de Vie) :** méthode d'évaluation normalisée permettant de réaliser un bilan environnemental multicritère (carbone, eau, occupation des sols...) pour un système (produit, service, entreprise ou procédé) sur toutes les étapes de son cycle de vie. L'unité de mesure carbone est l'équivalent CO<sub>2</sub>.

**FDES (Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire) :** fiche présentant de façon synthétique les caractéristiques environnementales et sanitaires, parmi lesquelles les émissions de carbone d'un produit de construction sur tout son cycle de vie.

**PEP (Profil Environnemental Produit) :** déclaration environnementale de type III au sens de la norme ISO 14025. Elle est spécifique aux équipements électriques, électroniques et de génie climatique, et nécessite la réalisation d'une ACV multicritère.

**INIES : base nationale de référence sur les caractéristiques environnementales et sanitaires pour le bâtiment.** Elle met à disposition les FDES des produits de construction, les PEP (équipements), les données de services (énergie, eau...) et les inventaires de cycle de vie des matériaux.

**BEPOS :** un bâtiment ou un site est considéré à énergie positive s'il consomme peu d'énergie et si l'énergie produite sur le site, grâce aux énergies renouvelables, est supérieure à celle consommée (tous usages confondus) en moyenne sur l'année.





## LE POINT SUR

# MaPrimeRénov' : une aide financière pour les travaux de rénovation énergétique

Prévu par la loi de finances 2020, le Crédit d'Impôt Transition Énergétique (CITE) a été transformé le 1<sup>er</sup> janvier dernier en prime unique, baptisée "MaPrimeRénov'", et distribuée par l'Agence nationale de l'habitat (Anah). Cette prime d'État fusionne le CITE et la subvention du dispositif "Habiter Mieux Agilité" pour financer les travaux de rénovation énergétique des logements. Non seulement elle simplifie le suivi des travaux pour les bénéficiaires, mais elle sera calculée en fonction des revenus et des économies réalisées, ce qui constitue une nouveauté.

En 2020, MaPrimeRénov' sera limitée aux ménages les plus modestes occupants d'un logement à titre de résidence principale. En 2021, ce sera au tour des propriétaires occupants aux revenus intermédiaires de recevoir la prime, à l'exception des plus riches, ainsi qu'aux propriétaires bailleurs et aux syndicats de copropriété. Le CITE sera, quant à lui, supprimé.

La plupart des travaux d'économie en maison individuelle ou appartement seront éligibles (une vingtaine environ), de l'isolation à l'audit énergétique en passant par le chauffage et la ventilation. Et ce, à la condition que les travaux soient effectués par des entreprises labellisées RGE (Reconnues Garantes de l'Environnement). Quant aux montants, ils varient dans la limite de 20 000 euros, en fonction des matériaux et équipements choisis pendant une durée maximale de 5 ans. Le ministère de la Cohésion des territoires a fait paraître une liste complète des travaux éligibles et montants affectés à chacun d'eux (voir tableau).

### Cumul possible

**MaPrimeRénov' est cumulable avec d'autres aides : Certificat d'Économie d'Énergie (CEE), éco-PTZ, aides d'action aux logements ou aides des collectivités locales.**

Des règles d'écrêtement s'appliqueront, bien sûr, pour que les plafonds ne dépassent pas 90 % pour les foyers très modestes, et 75 % pour les ménages modestes. En revanche, elle ne peut venir en complément des aides Habiter Mieux Sérénité, Habiter Mieux Bailleurs, Habiter mieux Copropriété de l'Anah.



## Pourquoi en parler à ces clients ?

**Proposer ce dispositif à ces clients, c'est leur permettre de s'engager dans une démarche d'économie d'énergie, d'amélioration de leur confort, de réduction des gaz à effet de serre et d'augmentation de la valeur de leur bien.**

Ils prennent connaissance du montant des travaux avant leur démarrage et du montant de l'aide qui sera allouée une fois l'ouvrage terminé.

Les étapes de demandes de MaPrimeRénov' pour un ménage précaire et très précaire sont les mêmes. Cependant, dans le cadre de l'attribution de la prime à un ménage très précaire, une avance de l'aide financière pourra être faite avant la réalisation des travaux, afin de faciliter le projet de rénovation énergétique du ménage.

- Avant la réalisation des travaux ou engagement, la demande devra être faite directement sur le site MaPrimeRénov' mis en place le gouvernement.
- Une fois seulement la pré-validation du projet reçue, il sera alors possible de signer un devis et de réaliser les travaux d'économies d'énergie.
- Une fois les travaux finalisés, il faudra renvoyer la facture de ceux-ci afin de bénéficier du versement de la prime.



S'agissant des ménages aux revenus classiques, afin d'assurer une transition sereine, l'attribution de MaPrimeRénov' se voit décalée dans le temps, soit en 2021. Par conséquent, le CITE restera en place durant l'année 2020 pour ces ménages, avec les montants forfaitaires de MaPrimeRénov'.

## L'Anah en ordre de bataille

**Le 28 février, s'est tenu le premier conseil d'administration 2020 de l'Anah. Lequel a adopté un budget rectificatif afin de tenir compte de la loi de finances 2020.**

Ce budget rectificatif prévoit l'enveloppe budgétaire nécessaire à la distribution de MaPrimeRénov' ainsi que des moyens supplémentaires pour l'accompagnement des territoires sur les enjeux de l'habitat privé. Le budget annuel de l'Agence est porté à près de 1,4 milliard d'euros, dont 390 M€ de crédits attribués à MaPrimeRénov'.

Début mars, plus de 15 000 dossiers ont déjà été déposés, confirmant selon l'Anah l'attractivité de MaPrimeRénov' pour les ménages voulant réaliser des travaux de rénovation énergétique.

## Primes et travaux éligibles

Travaux individuels (en maison individuelle ou logement collectif)	Evolution des critères techniques d'éligibilité	Ménages aux ressources très modestes	Ménages aux ressources modestes
PAC géothermique, capteurs horizontaux et verticaux	Critères actuels	10 000 €	8 000 €
Chaudière à granulés	Associée à un silo de stockage des granulés, neuf ou existant, volume minimum de 225 l, et à une régulation classe IV au moins	10 000 €	8 000 €
Chauffage solaire combiné	Critères en cours de finalisation	8 000 €	6 500 €
Chaudière à bûches	Associée à un ballon tampon et à une régulation classe IV	8 000 €	6 500 €
PAC air/eau	Critères actuels	4 000 €	3 000 €
Chauffe-eau solaire individuel	Critères en cours de finalisation	4 000 €	3 000 €
Ventilation double flux	Critères en cours de finalisation	4 000 €	3 000 €
Poêle à granulés et cuisinière à granulés	Niveau Flamme Verte 7* ou équivalent	3 000 €	2 500 €
Poêle à bûches et cuisinière à bûches	Niveau Flamme Verte 7* ou équivalent	2 500 €	2 000 €
Partie thermique d'un équipement PVT eau	Critère en cours de finalisation	2 500 €	2 000 €
Foyer fermé, insert, à bûches ou granulés	Niveau Flamme Verte 7* ou équivalent	2 000 €	1 200 €
Chaudières gaz à très haute performance énergétique (pour les bâtiments non raccordés à un réseau de chaleur vertueux aidé par l'ADEME)	Uniquement pour les ménages aux revenus modestes ou très modestes	1 200 €	800 €
Raccordement aux réseaux de chaleur et/ou froid	Critères actuels	1 200 €	800 €
Chauffe-eau thermodynamique	Critères actuels	1 200 €	800 €
Dépose de cuve à fioul	Critères actuels	1 200 €	800 €
Audit énergétique	Critères actuels	500 €	400 €
Isolation des murs par l'extérieur	Critères actuels	100 € / m <sup>2</sup>	75 € / m <sup>2</sup>
Toitures terrasses	Critères actuels	100 € / m <sup>2</sup>	75 € / m <sup>2</sup>
Isolation thermique des parois vitrées (en remplacement de simple vitrage)	Critères actuels	100 € / équipement	80 € / équipement
Isolation des rampants de toiture / plafonds de combles	Critères actuels	25 € / m <sup>2</sup>	20 € / m <sup>2</sup>
Isolation des murs par l'intérieur	Critères actuels	25 € / m <sup>2</sup>	20 € / m <sup>2</sup>
(OM) Protection des parois vitrées ou opaques contre les rayonnements solaires	Critères actuels	25 € / m <sup>2</sup>	20 € / m <sup>2</sup>



## UNE ÉTUDE POUR AMÉLIORER LES CONDITIONS DE TRAVAIL DES ÉLECTRICIENS

La Fédération des SCOP du BTP, la FFIE, le SERCE, la CAPEB et l'OPPBTB engagent une nouvelle étude métier sur les conditions de travail des électriciens. À partir d'informations quantitatives et qualitatives issues d'observations de l'activité et d'entretiens, il s'agit de dégager des pistes d'amélioration pour l'ensemble de la profession, qui représente environ 170 000 salariés actifs.



### Mieux protéger les électriciens des TMS

**Les électriciens font partie des trois professions du BTP les plus touchées par les troubles musculo-squelettiques.** Partant de ce constat, la Fédération des SCOP du BTP, la FFIE, le SERCE, la CAPEB et l'OPPBTB ont initié une démarche de sensibilisation des professionnels à cette problématique afin d'améliorer les conditions de travail des électriciens. Un engagement dont se félicite Paul Duphil, Secrétaire Général de l'OPPBTB, qui voit là "une réelle implication et une volonté de faire évoluer les pratiques de cette profession".

### Une méthodologie d'intervention spécifique

**Dans le cadre de son plan d'actions Horizon 2020, l'OPPBTB réalise en effet des études métiers aux côtés des organisations professionnelles du BTP. Celles-ci reposent sur une méthodologie d'intervention dénommée "Méthode d'Analyse et d'Évaluation des Conditions de Travail" (MAECT).**

La MAECT comprend une première phase tournée vers l'observation et l'analyse d'une situation de référence, préalablement déterminée avec la ou les organisations professionnelles, qui conduit à la proposition de recommandations d'actions.

Une Commission d'amélioration des conditions de travail est ensuite mise en place afin de développer tout ou partie de ces actions.

Afin de dresser un état des lieux précis et complet, les observations de l'activité seront simultanément associées à une métrologie spécifique aux activités de l'électricien :

- Poussières totales à minima pour des phases de découpes ou de perçement,
- Dosimétries (ambiance sonore) pour chaque salarié observé,
- Cardiofréquencemétrie pour chaque salarié observé,
- Température et hygrométrie relevées (ambiance climatique),
- Mesures de vibration en fonction des techniques de pose utilisées.

### Une situation de travail représentative du métier d'électricien

**Cette étude métier se concentre sur une situation de travail fréquente et commune à l'ensemble des typologies d'entreprises, représentées par la Fédération des SCOP du BTP, la FFIE, le SERCE et la CAPEB : la pose d'équipement terminaux (lampes, appareillages...) au plafond avec l'utilisation de matériel électroportatif.** Cette situation de travail devra être observée sur quatre chantiers distincts, dans des entreprises volontaires de régions différentes.

Les observations seront réalisées dans des bâtiments tertiaires ou des établissements type bureaux, hôtels ou maisons de retraite,

dans le cadre de chantiers de rénovation ou de construction neuve.

Le premier chantier faisant l'objet d'observations est prévu début 2020.

### À propos de la Fédération des SCOP du BTP

Créée en 1946, la Fédération des SCOP du BTP est un syndicat professionnel d'employeurs reconnu par les pouvoirs publics. Fédération professionnelle représentative et premier réseau de PME indépendantes, coopératives et participatives du bâtiment et des travaux publics, elle regroupe plus de 40 métiers et dispose de 10 Fédérations régionales assurant un service de proximité quotidien auprès des coopératives de BTP sur tout le territoire.

**FFIE** - Fédération Française des Intégrateurs Électriciens.

**SERCE** - Syndicat professionnel représentant 260 entreprises adhérentes spécialisées dans les réseaux, les infrastructures et les services énergétiques, réparties sur plus de 900 sites en France.

**CAPEB** - Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment.

**OPPBTB** - Organisme Professionnel de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics.



## À DÉCOUVRIR

# LA PILE À COMBUSTIBLE : UN CHAUFFAGE PRODUCTEUR D'ÉLECTRICITÉ

La performance énergétique incite à la recherche de solutions techniques originales. La pile à combustible en est une. Sa particularité : une double production d'électricité et de chaleur.



**Produire chaleur et électricité avec une pile à combustible au gaz naturel couplée à une chaudière à condensation, voilà probablement un bon moyen de réduire la facture énergétique. Cette technologie qui nous vient du Japon, qui dispose d'un parc de près de 250 000 machines installées depuis 2009 et 50 000 nouvelles références chaque année, est en cours d'expérimentation et de commercialisation en France.** Elle est adaptée à des bâtiments répondant aux critères BBC, avec une isolation renforcée et des émetteurs de chaleur par radiateurs à chaleur douce ou planchers chauffants. Elle s'apparente à la micro-cogénération ou à des appareils fonctionnant sur le principe du moteur Stirling. Mais ici, la combustion est remplacée par un processus chimique au cours duquel l'hydrogène produit par la machine elle-même est divisé en ses éléments constitutifs. Ce qui a pour effet de produire chaleur et électricité.

## En quoi se démarque un chauffage avec pile à combustible ?

**Les piles à combustible sont des producteurs d'énergie particulièrement efficaces, qui atteignent un rendement d'environ 90 % par la production combinée d'électricité et de chaleur.** À titre de comparaison, une centrale électrique conventionnelle n'atteint généralement pas plus de 40 %, ce qui signifie que près de 60 % de l'énergie utilisée est rejetée dans l'environnement sans être exploitée. Dans l'habitat, la pile à combustible n'est vraiment intéressante que si l'électricité autoproduite est consommée sur place. La quantité d'énergie achetée auprès des sociétés de distribution publiques sera donc réduite, ce qui procure des avantages financiers et une indépendance vis-à-vis des fluctuations de prix.

**Des essais ont démontré la fiabilité et l'intérêt du système. Ainsi, à Forbach (57), une expérimentation en conditions réelles sur trois**



**types de bâtiment – maisons individuelles, logements collectifs et petits ERP – visait trois objectifs : évaluer la performance des piles sur deux ans (production électrique et thermique), préparer les outils de formation et de SAV pour les installateurs et intégrer cette technologie dans la réglementation thermique (titre V).** Résultat : le rendement électrique peut atteindre 37 % PCI pour un rendement global de la pile de 88 % PCI. Soit un rendement sur énergie primaire de 140 % et une économie de 30 % (en Ep) par rapport à une production séparée (chaudière gaz à condensation et réseau électrique).

Plus largement, d'autres piles à combustible ont été testées en France dans le cadre du projet ene.field, lancé en 2012. Ce projet européen, d'une durée de cinq ans, associait neuf fabricants dans douze pays. GRDF dispose ainsi d'un retour d'expérience sur l'installation de 53 systèmes, avec des résultats tout aussi concluants sur les 182 000 heures cumulées de fonctionnement, fin 2018.

Selon GRDF : *“L'ensemble des tests a permis de définir le marché cible de la pile à combustible, à savoir la maison individuelle existante et, en mineur, des petits bâtiments tertiaires. Plusieurs raisons guident ce choix. Tout d'abord, la puissance thermique totale du produit, limitée à 26 kW, la destine en priorité au résidentiel individuel. La régulation ne permet pas la mise en cascade de plusieurs piles avec un autre équipement (ou même une autre pile)”. Ce qui empêche, pour le moment, toute prescription pour des besoins thermiques plus élevés dans le collectif ou le tertiaire. Ce point devrait cependant évoluer à l'avenir.*

En outre, pour optimiser la pile, il faut avoir des besoins électriques suffisants (sinon, la part d'électricité produite non consommée sur le site part au réseau, ce qui obère la rentabilité de l'installation pour son propriétaire).



## Comment ça marche ?

**Concrètement, la pile à combustible au gaz naturel de type PEM (Proton Exchange Membrane) transforme le gaz naturel en hydrogène, lequel réagit avec l'oxygène de l'air, entre deux électrodes (anode et cathode) séparées par un électrolyte.** Cette réaction d'oxydoréduction produit de l'électricité et de la chaleur. On parle de combustion froide. Ainsi, lorsque l'hydrogène arrive sur l'anode chargée négativement, les électrons et les protons sont divisés par le catalyseur. Les électrons libres migrent alors vers la cathode chargée positivement au moyen du conducteur électrique, le courant circule selon le mode de fonctionnement de la pile à combustible.

Dans le même temps, les protons passent à travers une membrane perméable et s'associent aux électrons et à l'oxygène de l'air pour former de l'eau. L'hydrogène nécessaire à la réaction est fabriqué directement à l'intérieur de l'appareil, dans un reformeur, c'est-à-dire un composant qui dissout le méthane avec une vapeur d'eau chaude à partir du gaz naturel.

Appelée « chaleur fatale », la chaleur produite par cette réaction est récupérée à l'aide d'un échangeur, stockée par le ballon et utilisée pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire. L'électricité, plutôt que d'être injectée sur le réseau de distribution, est, quant à elle, autoconsommée pour répondre aux besoins de base, l'éventuel surplus étant injecté gratuitement sur le réseau. La transformation directe via la pile, de l'énergie chimique en énergie électrique, élimine toute perte intermédiaire et améliore le rendement énergétique global de la production d'électricité et de chaleur.

## Y a-t-il des risques avec l'hydrogène ?

**Pour le grand public, l'hydrogène est souvent synonyme d'explosion et il y a évidemment une crainte par rapport à son utilisation à la maison.** Les expériences découlant de la technique automobile prouvent que cette crainte est injustifiée. Par exemple, les piles à combustible sont utilisées dans les bus, sans qu'il y ait eu d'incident à déplorer à ce jour. Rappelons que l'hydrogène est l'élément chimique le plus répandu dans l'univers. Par ailleurs, l'hydrogène est également plus fiable que les autres combustibles : il ne s'enflamme pas de lui-même, il ne pollue pas les eaux, il n'est pas nocif pour l'environnement et la nature et il brûle sans laisser de résidus.

## Combien ça coûte ?

**Les piles à combustible sont une technologie récente, et donc encore relativement chère, soit de 12 000 à 20 000 euros HT pour l'achat du matériel.** Le montant total variera en fonction de certaines options comme par exemple l'entretien ou encore une extension de garantie. Les coûts résultant du fonctionnement d'une pile à combustible se composent des coûts du combustible, des aides financières éventuelles et des économies.

Les propriétaires réalisent les économies les plus importantes lorsqu'ils consomment eux-mêmes l'électricité qu'ils produisent dans la plus grande proportion possible. Ainsi, il ne sera pas nécessaire d'acheter l'énergie du réseau public.



## TRAVAILLER EN COUPLE DANS LE RESPECT DE LA LOI

Le droit du travail est le même pour tous, et les activités professionnelles exercées en couple n'échappent pas à la règle.



**Il n'est pas rare que les artisans, les commerçants ou encore les professionnels libéraux se fassent assister par leur conjoint dans leur entreprise sans accomplir la moindre démarche. S'il est en effet possible d'aider ponctuellement et gratuitement son conjoint en période chargée (s'occuper du standard, passer des commandes, gérer les factures...), dès lors que la collaboration devient régulière, il s'agit d'un véritable travail qui doit faire l'objet d'une déclaration, même s'il n'est pas payé.**

Sinon, cela peut être interprété comme du travail dissimulé, hors de toute protection sociale pour le conjoint non déclaré et, dans le cas où ce dernier touche une rémunération, un manque à gagner en termes de recettes fiscales pour l'Etat.

Afin d'inciter les chefs d'entreprises à déclarer l'activité de leur conjoint, qu'ils soient mariés ou pacsés, la loi Pacte du 22 mai 2019 a prévu une mesure qui s'apparente à une sanction financière : l'application par défaut du régime salarié. Le décret du 11 octobre 2019 précise les mesures édictées par cette loi (art. R 121-1 et suivants du Code de commerce).

Sont concernés les chefs d'une entreprise artisanale, commerciale ou libérale qui exercent sous forme d'une entreprise individuelle ou en société. Trois statuts (art. L 121-4 du Code de commerce) sont envisageables : conjoint salarié, conjoint associé ou conjoint collaborateur. Chacun a ses avantages et ses inconvénients, mais il faut en choisir un et le déclarer au Centre de Formalités des Entreprises (CFE).

À défaut, le chef d'entreprise qui n'a pas déclaré l'activité au sein de la société de son conjoint, ou qui n'a pas choisi de statut, est considéré comme employeur d'un salarié. Il doit régulariser la situation auprès des organismes sociaux, et payer des pénalités,

soit 30 % au minimum sur les sommes redressées. Dans le même ordre d'idée, un chef d'entreprise faisant travailler régulièrement son conjoint (même gratuitement) sans le déclarer risque d'être poursuivi pour travail dissimulé. Il encourt alors une amende maximale de 45 000 € ainsi qu'une peine d'emprisonnement pouvant aller jusqu'à 3 ans (art. L 8224-1 du Code du travail).

### Quel statut privilégier ?

■ **Le statut de conjoint salarié est le plus protecteur et peut être choisi pour faire travailler un conjoint marié, partenaire de pacs ou concubin.**

Traité comme n'importe quel salarié, le conjoint bénéficie de tous les droits liés au salariat en matière de protection sociale, de chômage et de retraite. Il n'est pas exposé aux dettes de l'entreprise, sauf s'il s'est porté caution et, en cas de séparation, le chef d'entreprise est tenu de justifier d'une cause réelle et sérieuse de licenciement pour mettre fin au contrat de travail de son conjoint. Il doit respecter la procédure et verser les indemnités dues comme pour n'importe quel salarié.

Pour le chef d'entreprise, choisir ce statut implique nombre de démarches et coûte cher (rédiger un contrat de travail, régulariser auprès de l'URSSAF, payer les cotisations...), ce qui n'est pas toujours possible financièrement.

■ **Le statut de conjoint associé est mieux adapté aux couples qui créent ou dirigent une entreprise ensemble.**

Il peut être choisi en cas de mariage, pacs ou concubinage. En revanche, il faut que l'entreprise soit une SARL (Société à responsabilité limitée), une SELARL (Société d'exercice libéral à responsabilité limitée), une SAS (Société par actions simplifiée), une SNC (Société en nom collectif), et non

une entreprise individuelle (EIRL - Entreprise individuelle à responsabilité limitée...) ou une société avec un associé unique (EURL - Entreprise unipersonnelle à responsabilité limitée...).

Pour être considéré comme associé, le conjoint doit faire un apport en argent ou en nature, en échange de quoi il recevra un certain nombre de parts de la société et pourra voter aux assemblées. Le conjoint associé peut être salarié, mais il peut aussi exercer ses fonctions en toute indépendance en tant que mandataire social. Il est obligatoirement affilié aux mêmes régimes maladie et vieillesse que son conjoint dirigeant. En cas de dettes, sa responsabilité est le plus souvent limitée au montant de son apport personnel.

■ **Le statut de conjoint collaborateur permet aux nombreuses personnes qui participent à l'activité de leur conjoint sans être payées d'avoir une protection sociale et de toucher une retraite.**

Ce statut est réservé au conjoint marié ou au partenaire de pacs du chef d'entreprise d'une entreprise commerciale, artisanale ou libérale qui y exerce une activité professionnelle régulière sans rémunération et qui n'a pas la qualité d'associé (art. R 121-8 du Code de commerce). Les concubins ne peuvent y prétendre.

Le statut de conjoint collaborateur est envisageable aussi bien pour les conjoints d'entrepreneurs individuels que pour les conjoints de gérants de société, à condition qu'ils soient associés uniques ou associés majoritaires d'une SARL ou d'une SELARL. Dans ce dernier cas, la loi Pacte a supprimé, depuis le 1<sup>er</sup> janvier, le seuil de 20 salariés qui, au-delà de ce nombre, empêchait auparavant le conjoint d'obtenir ce statut. Inconvénient de cette option, comme il n'y a ni contrat de travail, ni qualité d'associé, la rupture de la collaboration est libre. Il suffit au chef d'entreprise d'en informer le centre de formalités des entreprises.