

PRODUISEZ VOUS-MÊME L'ÉLECTRICITÉ QUE VOUS CONSOMMEZ !

TEXTE : FRANKIE MERLIER | ILLUSTRATIONS : KIMI KIMOKI

Installer des panneaux photovoltaïques sur son toit, c'est bénéficier d'une énergie gratuite, inépuisable et propre. L'électricité produite est tout de suite disponible, peut être vendue au réseau ou consommée immédiatement. Évaluez la capacité de production de votre maison et la rentabilité de l'investissement.

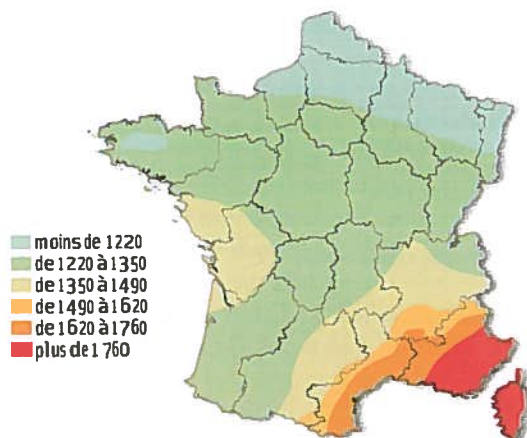
AVANT DE VOUS LANCER

La production d'électricité impose au particulier la prise en compte de nombreux critères, tant techniques que financiers.

Une installation photovoltaïque ne s'improvise pas. Elle nécessite une étude préalable, menée par une entreprise spécialisée, pour déterminer si votre projet est réalisable et suffisamment rentable. Pour la partie technique, elle repose sur des éléments concrets liés au site : sa localisation géographique, les caractéristiques de la maison, son orientation par rapport au soleil et l'environnement. Le rendement électrique est tributaire de la surface et de la puissance maximale, en kilowatt-crête (kWc), des panneaux installés.

LE LIEU DE RÉSIDENCE

→ **LE SOLEIL** brille de façon inégale selon les régions. Le niveau moyen d'ensoleillement annuel de votre zone géographique est une donnée essentielle au dimensionnement de l'installation. En France (carte A), 1 kWc de panneaux photovoltaïques produit en moyenne 900 kWh/an d'électricité dans le Nord et 1 400 dans le Sud. Pour obtenir la même quantité d'énergie à Lille qu'à Marseille ou à Nice, il suffit d'augmenter la surface de captage en conséquence (schémas B).



A. PRODUCTION MOYENNE ANNUELLE EN FRANCE
En kWh/m² de panneaux photovoltaïques
avec une orientation plein sud.

UNE BONNE INSTALLATION

→ **LES CAPTEURS** s'installent le plus souvent en hauteur, sur rampant ou sur toiture-terrasse, où ils sont à l'abri des dégradations. Idéalement, ils doivent être perpendiculaires aux rayons solaires pendant les heures d'ensoleillement maximum, soit entre 12 et 16 heures. Sous nos latitudes, un angle de toit de 25 à 60° par rapport à l'horizontale est acceptable (schéma C). Une pente de 40 à 45°, commune à de nombreuses régions (Nord, Ouest, Est...), permet une utilisation équilibrée toute l'année. Les toitures à faible pente (autour de 30°) du midi de la France optimisent le captage en été, quand l'astre est au plus haut. À l'inverse, les toitures à forte pente (50° ou plus) des zones montagneuses saisissent mieux les rayons du soleil hivernal, plus bas sur

l'horizon. Il faut en tenir compte lors de l'étude d'implantation et, autant que possible, adapter l'inclinaison des panneaux.

→ **LA BONNE ORIENTATION** est plein sud pour bénéficier du maximum de rayonnement (schéma D). Mais une exposition sud-est ou sud-ouest convient aussi très bien. Aucun obstacle (arbres, bâtiment...) ne doit se trouver entre les panneaux et la course du soleil : les ombres portées diminueraient le rendement de l'installation.

→ **LORSQUE CES CONDITIONS** ne peuvent être réunies, il reste l'installation des panneaux au sol. Cette solution implique de disposer d'une surface assez grande, bien dégagée, et de protéger les capteurs de la casse et du vol. En revanche, le montage se fait sur des supports dont on peut régler l'inclinaison selon la saison (schéma I).

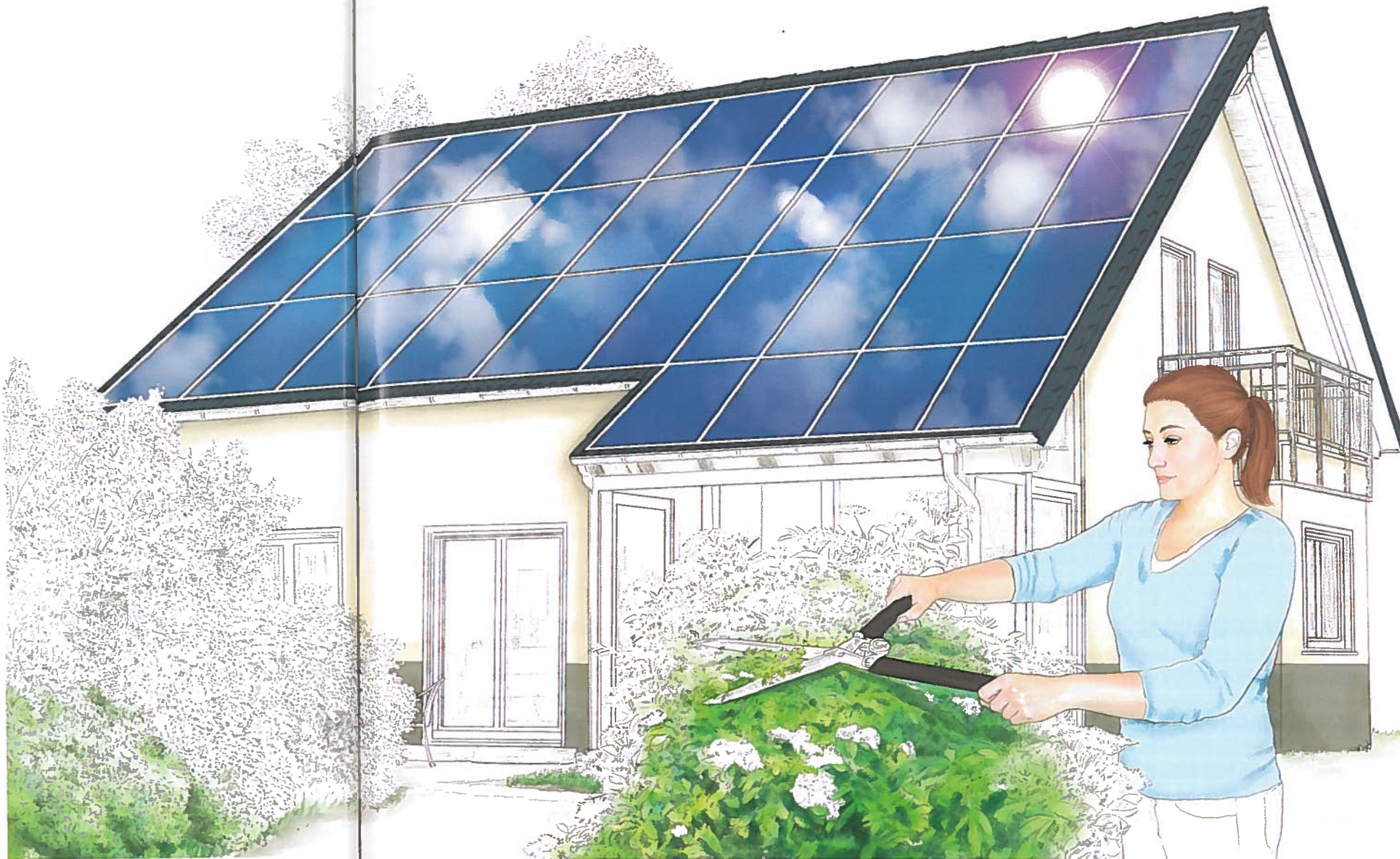
LE FINANCEMENT

→ **LE CRÉDIT D'IMPÔT** développement durable vous est octroyé si l'installation est réalisée par un professionnel (facture exigée) et concerne votre habitation principale. Depuis le 1^{er} janvier, le taux applicable au photovoltaïque n'est plus que de 11 % pour cause de suppression des niches fiscales. Les dépenses éligibles sont plafonnées à 3 200 €/TTC par kWc installé, à concurrence de 8 000 € pour une personne seule et de 16 000 € pour un couple, plus 400 € par personne à charge.

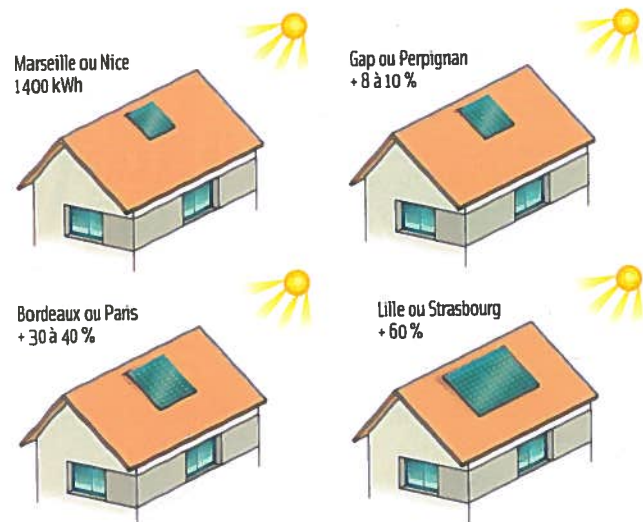
→ **LE CUMUL** avec l'éco-prêt taux zéro est de nouveau autorisé pour les foyers fiscaux n'excédant pas 30 000 € de revenus. Des subventions sont également accordées par l'Agence nationale de l'amélioration de l'habitat (Anah) et les collectivités territoriales. Ces subventions sont accordées

LEROY MERLIN VOUS ACCOMPAGNE DANS LA RÉALISATION DE VOTRE PROJET.

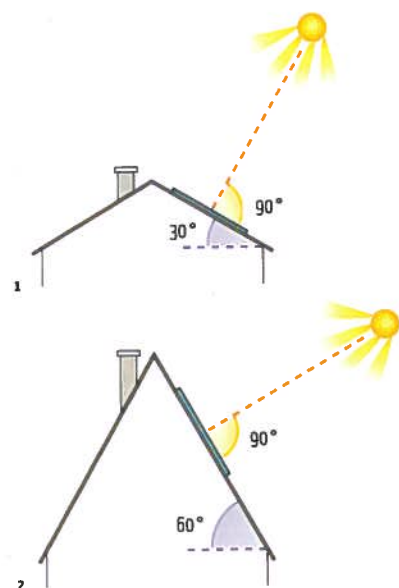
• Avec plus de 4 000 artisans partenaires qualifiés, Leroy Merlin vous assure un service de qualité pour l'installation de vos produits à domicile. Pour davantage d'informations, renseignez-vous auprès du service Pose de votre magasin.
• En outre, en confiant la pose de votre système de production d'électricité à des professionnels, bénéficiez de plus de 10 % d'économie sur vos panneaux photovoltaïques grâce à la TVA à 7 %.
• Vous pouvez aussi bénéficier d'un financement spécial « maison plus économe », assorti d'un prêt préférentiel. Rendez-vous à l'espace Carte Maison de votre magasin.



MA MAISON MODE D'EMPLOI



B. POURCENTAGE D'AUGMENTATION DE LA SURFACE NÉCESSAIRE POUR PRODUIRE 1400 KWH
Calculé entre la région PACA et le reste de la France, sous une même orientation.



C. ANGLE OPTIMAL DU TOIT
1 : en été. 2 : en hiver.

sous différentes conditions : âge du logement, ressources du foyer, montant minimum de travaux de 1 500 €/HT...

LA FINALITÉ DU PROJET

→ **EN TANT QUE PARTICULIER**, vous avez tout intérêt à raccorder votre installation au réseau électrique. Deux options s'offrent à vous (*schémas E et F*) :

– Vendre la totalité de votre production et acheter l'électricité nécessaire à votre consommation. La différence de prix actuelle entre le kWh vendu et acheté rend ce choix financièrement avantageux. Mais attention, il vous engage sur vingt ans ! Votre prix de vente ne bougera pas pendant cette période. En

revanche, celui de l'électricité que vous achetez continuera d'augmenter. La rentabilité de l'opération ne peut que diminuer au fil des années...

– Réserver votre production aux besoins de la maison et revendre l'excédent au réseau. C'est un choix prudent qui vous affranchit des hausses répétées de l'électricité, tout en faisant des recettes.

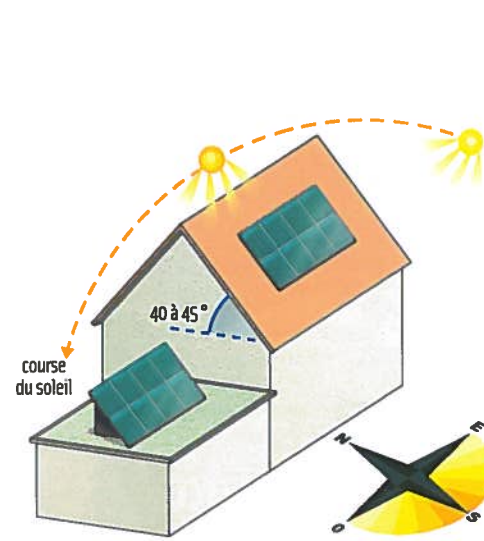
→ **ÊTRE PRODUCTEUR** indépendant peut s'envisager en site isolé du réseau (rare en France). L'énergie est alors stockée dans des batteries. La difficulté est d'obtenir une autonomie suffisante pendant les périodes de mauvais temps. Dans la plupart des cas, il faut prévoir une solution alternative (groupe électrogène...).

BUDGET ET AMORTISSEMENT

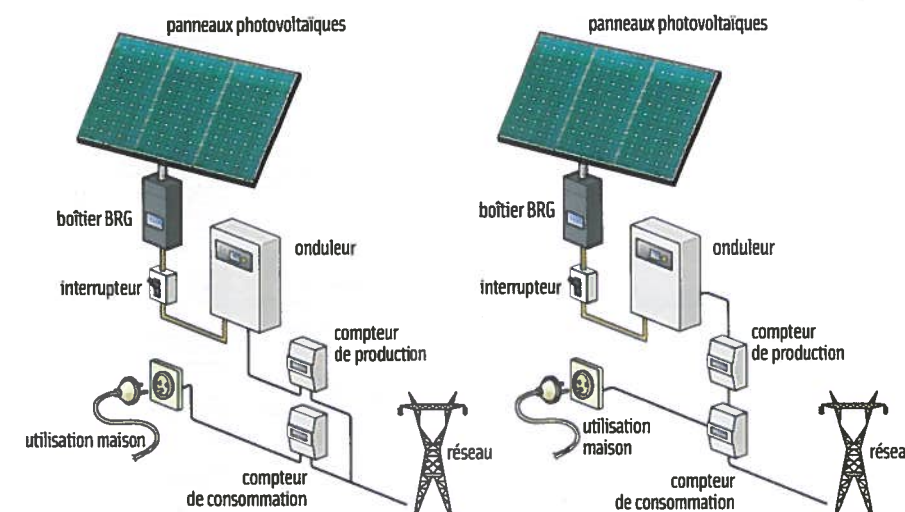
→ **LE COÛT** du kWc installé varie en fonction des panneaux et de la pose : on l'évalue entre 3 000 et 7 000 €/TTC, avec une TVA de 7 %. Sachez que, au-delà de 3 kWc de puissance cumulée, votre statut passe de producteur particulier à celui de professionnel soumis à la TVA de 19,6 %.

→ **LES FRAIS** de raccordement sont à votre charge : de 600 à 1 500 € en moyenne, selon l'option choisie et la distance de liaison. Le montant comprend la pose d'un disjoncteur de sécurité et celle des compteurs. Cette partie de l'installation n'est pas éligible au crédit d'impôt.

→ **L'ÉVALUATION** se fait au cas par cas. Il faut comparer le coût de l'installation, déduction faite des aides obtenues, avec le gain estimé entre votre production et votre consommation annuelles. Pas simple... Vous devez également prendre en compte les frais d'utilisation et de maintenance, la durée de vie des panneaux et le rendement garanti (80 % de la puissance initiale après vingt ou vingt-cinq ans). Pour vous donner une idée, une installation bénéficiant d'un bon ensoleillement s'amortit en sept ou huit ans. Dans une région moins favorisée, le retour sur investissement peut prendre deux fois plus de temps.



D. EXPOSITION PLEIN SUD
Une telle disposition garantit un ensoleillement du matin au soir.



E. PRODUCTION INTÉGRALEMENT REVENDUE / F. PRODUCTION PARTIELLEMENT REVENDUE
Si vous choisissez de revendre toute votre production, les compteurs se montent sur deux circuits différents (*schéma E*). Si vous optez pour l'autoconsommation et ne revendez que le surplus, ils s'installent en ligne sur le même circuit (*schéma F*).

CONCRÉTISER VOTRE PROJET

Avant toute chose, renseignez-vous en mairie sur les éventuelles contraintes urbanistiques. Certains sites sont soumis à l'avis des Architectes des bâtiments de France (ABF).

PRENEZ TOUTES LES GARANTIES

- L'obtention du crédit d'impôt n'est possible qu'avec du matériel normalisé : norme NF EN 61215 pour les modules cristallins, norme NF EN 61646 pour les amorphes.
- Assurez-vous d'être couvert par une garantie décennale pour la partie électrique et l'étanchéité, ainsi que par une assurance responsabilité civile.
- Vérifiez les garanties du fabricant portant sur les risques de casse, le rendement (sur 10 ans, 20 ans...) et la durée de vie des panneaux : ± 30 ans pour les cristallins, de 10 à 15 ans pour les amorphes.

FRAIS D'USAGE ET D'ENTRETIEN

→ **CHAQUE ANNÉE**, l'opérateur vous facture le tarif d'utilisation du réseau public (Turpe). Cette contribution indexée à la loi de finances, et sujette à révision, se monte actuellement à quelques dizaines d'euros pour une maison individuelle.

→ **L'ONDULEUR**, très sollicité, se remplace tous les huit à dix ans. Comptez de 1 000 à 2 000 € selon la puissance délivrée (source Ademe). Bien que l'installation demande peu d'entretien, il est conseillé de souscrire un contrat de maintenance avec votre installateur. Les tarifs pratiqués à l'année tournent autour de 15 €/kWc. Pour la pérennité de votre installation, privilégiez les entreprises engagées dans une démarche de qualité RGE (reconnu Grenelle Environnement). La référence en matière de photovoltaïque est le label QualiPV. Faites établir plusieurs devis et comparez les prestations offertes : technologie des panneaux, durée des travaux, garanties d'usage, coût clefs en main, suivi de l'installation... Une entreprise qui vous accompagne de bout en bout, de l'élaboration du projet à la mise en service, apporte un confort supplémentaire.

LE DIMENSIONNEMENT

→ **LA PUISSANCE** de l'installation se calcule en fonction de votre consommation d'électricité. Vos habitudes de vie et le niveau d'isolation de votre maison sont des éléments de calcul déterminants.

→ **UNE FAMILLE** de quatre personnes consomme entre 2 500 et 3 000 kWh par an, hors chauffage. Une puissance de 1,5 à 3,5 kWc est nécessaire, selon l'ensoleillement, pour fournir l'énergie adéquate.

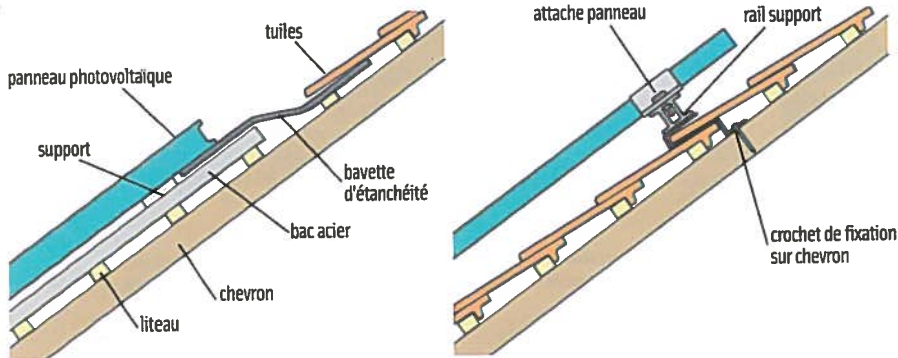
COMPOSITION ET FONCTIONNEMENT

→ **LES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES** produisent du courant continu. Des câbles le transportent jusqu'à un boîtier de raccordement pour générateur – BRG (*schémas E et F*) –, relié à un onduleur. Cet appareil transforme l'énergie produite en courant alternatif 230 V/50 Hz utilisable par les appareils électriques de la maison. Il est lui-même raccordé à deux compteurs, l'un de production, l'autre de consommation.

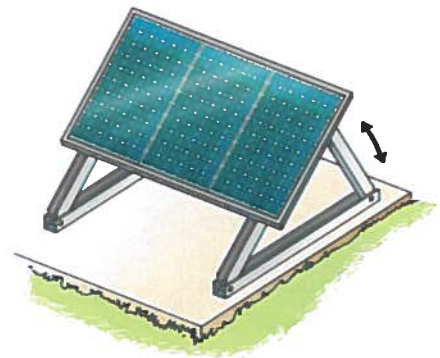
CE QUE RAPPORTE L'ÉLECTRICITÉ SOLAIRE

Le gestionnaire du réseau, EDF ou régie locale, a l'obligation d'acheter votre électricité au tarif fixé par décret ministériel. Les barèmes ci-dessous sont valables pour les demandes de raccordement déposées avant le 30 juin 2012. Ils s'établissent en fonction du type d'installation et de la puissance fournie.

INSTALLATION RÉSIDENTIELLE	PUISSANCE CUMULÉE	TARIF (€/KWH)
INTÉGRÉE AU BÂTI	JUSQU'À 9 KWC	37,06
	DE 9 À 36 KWC	32,42
INTÉGRÉE SIMPLIFIÉE	JUSQU'À 36 KWC	20,35
	DE 36 À 100 KWC	19,34
SURIMPOSÉE OU AU SOL	JUSQU'À 12 KWC	10,79



G. POSE INTÉGRÉE SIMPLIFIÉE SUR BAC ÉTANCHE / H. POSE SURIMPOSÉE
Les panneaux photovoltaïques se composent d'un nombre variable de modules. Chaque module est lui-même constitué d'un assemblage de cellules qui convertissent l'énergie solaire en électricité.



I. POSE AU SOL
Les supports réglables se composent de profilés en aluminium ou en acier galvanisé. De différentes tailles, ils permettent une pose au sol ou sur un mur.

DEUX TYPES DE POSE EN TOITURE LE CHOIX DES CAPTEURS

→ **LA POSE INTÉGRÉE** s'effectue en remplacement des matériaux de couverture. Les panneaux sont incorporés au toit et doivent assurer l'étanchéité. Ce principe est avantageux dans la construction neuve. Prévu dès le départ, il ne génère aucun surcoût, et la législation lui accorde les meilleurs tarifs de rachat d'électricité. La pose « intégrée simplifiée » sur bac étanche (*schéma G*) est une variante moins contraignante, plutôt adaptée aux toitures existantes. Mais les tarifs de rachat sont plus bas. À noter : l'intégration peut aussi se concevoir en façade.

→ **LA POSE SURIMPOSÉE** (*schéma H*) est très répandue en rénovation, car plus simple et économique à réaliser. Les capteurs s'installent par-dessus la couverture en ménageant un espace de ventilation. Cette simplicité de mise en œuvre est sanctionnée par un aspect moins esthétique et les gains les plus faibles à la revente.

→ **DANS LE RÉSIDENTIEL**, on utilise principalement des panneaux composés de cellules à base de silicium. Il en existe trois types, avec chacun ses avantages et inconvénients. Leur capacité de production est indissociable de leur rendement : de 5 à 20 % selon la technologie. Les monocristallins constituent le haut de gamme. Ce sont les plus chers, mais ils produisent un maximum d'énergie sur un minimum de surface : de 150 à 200 Wc/m², avec un rendement de 12 à 20 %. De plus, ils conservent une certaine capacité de production par temps couvert. Les polycristallins sont meilleur marché tout en offrant des performances intéressantes : de 100 à 120 Wc/m², avec un rendement de 11 à 15 %. Ils réclament cependant un ensoleillement constant et s'avèrent sensibles aux fortes chaleurs. Les amorphes (également appelés couches minces) ne produisent que 60 Wc/m² environ, avec un rendement de 5 à 9 %. Mais ils fonctionnent mieux par temps nuageux que les monocristallins, et leur prix défie toute concurrence. Si le toit présente une surface suffisamment grande, le manque de puissance se compense par une surface de captage plus étendue et l'on reste forcément gagnant côté budget.

LES DÉMARCHES

→ **ELLES S'EFFECTUENT** une fois que le devis d'installation a été accepté et le montage financier bouclé. La procédure démarre par une déclaration préalable de travaux pour les maisons existantes. Dans le cas d'une construction neuve, l'installation est intégrée à la demande de permis de construire. Le délai d'instruction est respectivement de un et deux mois, sauf cas particulier.

→ **LA SUITE** est quelque peu labyrinthique. Afin de raccourcir les délais, une simplification des demandes d'exploitation a été instaurée pour les puissances inférieures à 36 kVA. Elles sont désormais regroupées dans un contrat de raccordement d'accès et d'exploitation direct (CRAE) dont ERDF fait office de guichet unique. Différentes garanties sont exigées avant l'envoi des conventions de raccordement et d'achat. Une fois les contrats signés, le distributeur procède à la mise en service dans les quatorze jours ouvrés qui suivent le début des travaux.

→ **POUR LES INSTALLATIONS** inférieures à 36 kVA, le relevé des compteurs est réalisé tous les six mois par la régie de distribution. Vous effectuez la facturation une fois l'an, à la date anniversaire du contrat d'achat.

DIFFÉRENCE ENTRE KWC ET KVA

Les kWc correspondent à la puissance installée sur le toit. Les kVA (kilovoltampères) désignent la puissance maximale en sortie de l'onduleur, après conversion du courant continu en courant alternatif. C'est l'unité de mesure des compteurs électriques, que l'on retrouve sur les factures EDF. À titre de comparaison, les logements consommateurs normaux d'électricité requièrent 9 kVA. On devine ce que peut rapporter une installation délivrant deux à trois fois plus de puissance.

du côté de chez vous

www.ducotedechezvous.com

MAISON DU SUD

DES MEUBLES INDIENS SOUS
LA LUMIÈRE MÉDITERRANÉENNE

EXTENSIONS
DES PIÈCES EN PLUS
POUR UNE VIE
DEDANS-DEHORS

PHOTOVOLTAÏQUE
DES PANNEAUX,
DU SOLEIL,
DE L'ÉLECTRICITÉ



LEROY MERLIN

...et vos envies
prennent Vie!

N° 52 JUILLET-AOÛT 2012

49446173 CM



EUR05