



AGEDEN

Transition
énergétique
des entreprises



Solaire photovoltaïque en entreprise

Les bonnes questions à se poser

Version Janvier 2024



Des outils d'aide à la décision

Dans le cadre de l'accompagnement de l'AGEDEN auprès des entreprises, ce document propose des outils d'aide à la décision concernant l'énergie renouvelable photovoltaïque. Ces outils vous permettront d'évaluer la pertinence de l'investissement dans l'énergie photovoltaïque pour votre entreprise.

Il est bien entendu possible de rediscuter des aspects techniques spécifiques à votre cas avec votre conseiller-ère énergie AGEDEN.

Qu'est-ce que l'énergie photovoltaïque ?

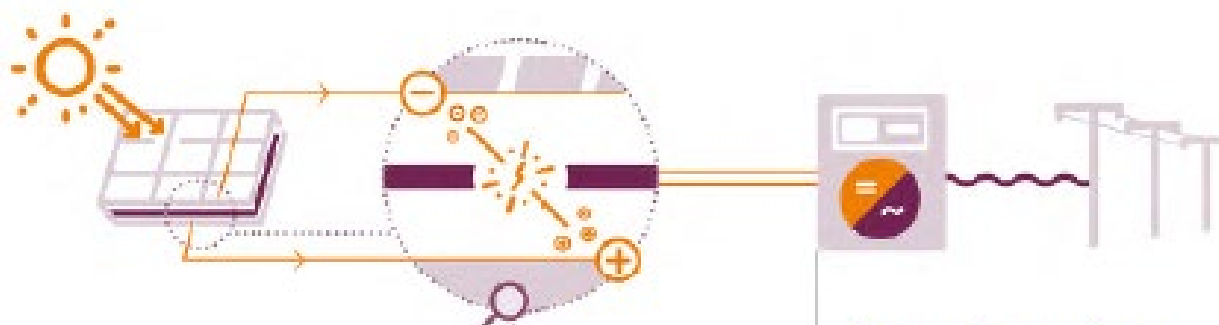
L'ÉNERGIE SOLAIRE, UNE ÉNERGIE ABONDANTE ET RENOUVELABLE



Les panneaux photovoltaïques produisent de l'électricité grâce au rayonnement solaire. Le producteur choisit de vendre la totalité de l'électricité, vendre le surplus ou être en autoconsommation sans vente.).

Source : Hespul

DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES AUX RÉSEAUX ÉLECTRIQUES



Le saviez-vous ?

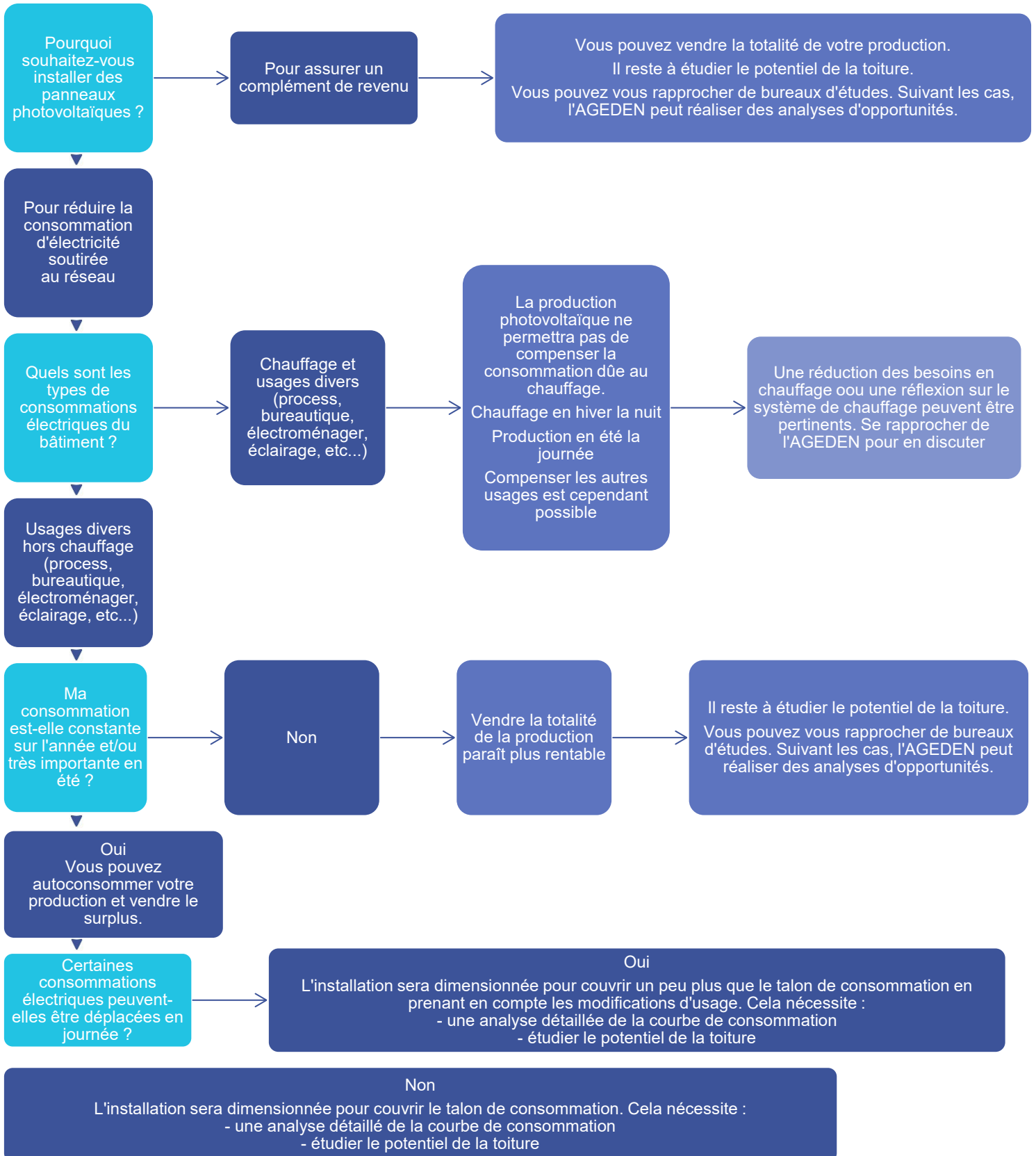
L'effet photovoltaïque est un phénomène physique propre à certains matériaux appelés **semi-conducteurs** (tels le silicium) qui produisent de l'électricité lorsqu'ils sont exposés à la **lumière**.

Raccordés au réseau

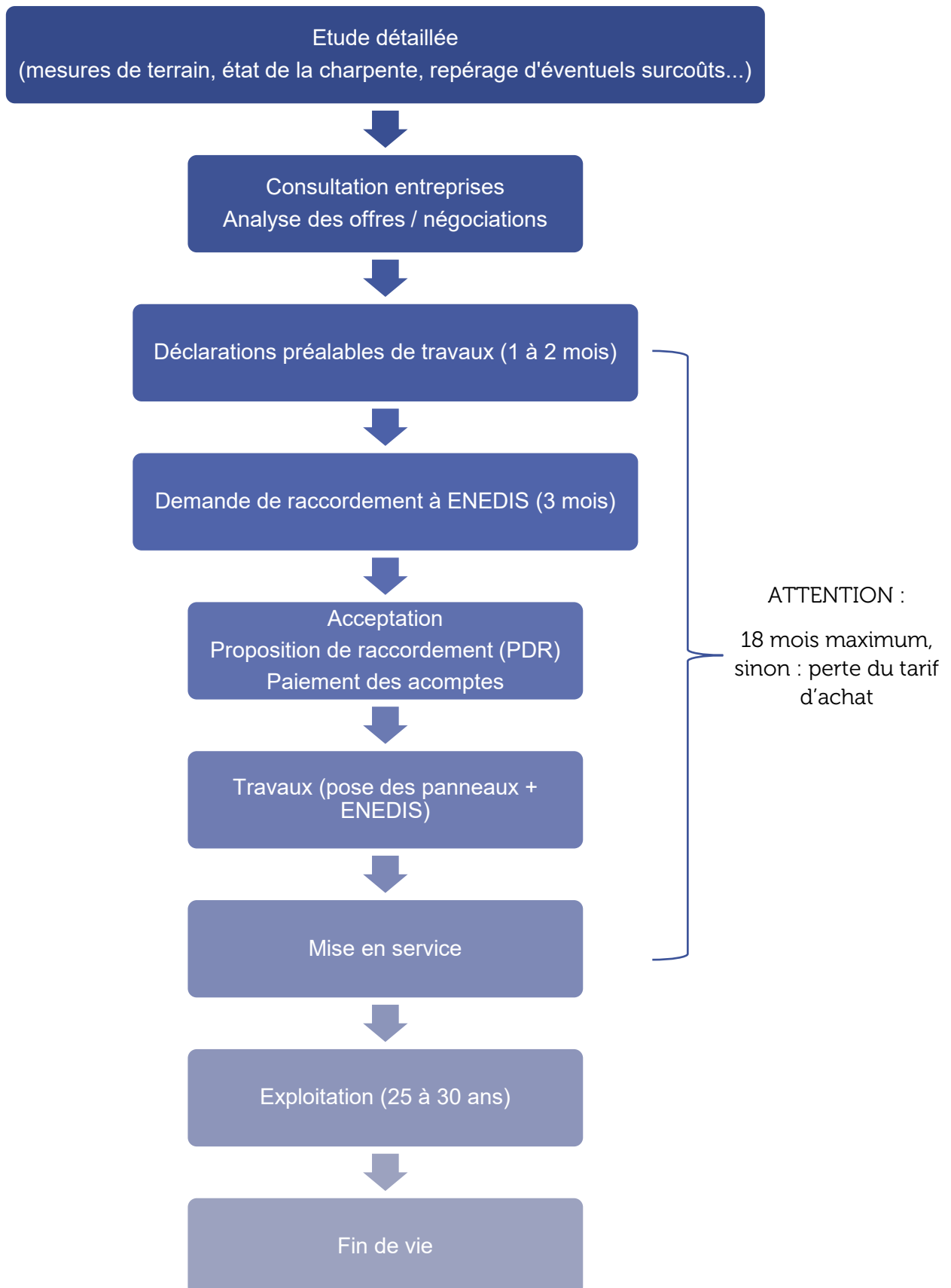
Les panneaux d'une installation photovoltaïque transforment l'énergie solaire en courant continu.

L'onduleur convertit le courant continu en courant alternatif pour que l'électricité produite soit compatible avec les réseaux électriques.

Une installation photovoltaïque est-elle adaptée pour mon entreprise ?



Les différentes étapes d'un projet ?



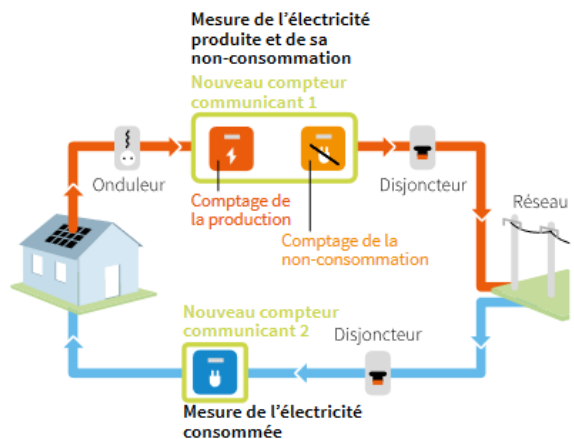
Comment valoriser ma production d'électricité ?

► Vente totale

Principe :

Raccordement direct de l'installation photovoltaïque au réseau de distribution électrique ENEDIS avec un compteur de production dédié.

L'intégralité de l'électricité produite est injectée sur le réseau public de distribution pour être vendue au tarif d'achat en vigueur (suivant la puissance de l'installation).



Modèle économique :

Financement via un tarif d'achat en €/kWh fixé par décret et dépendant de la puissance d'installation

Contrat de fourniture établi pour 20 ans entre le producteur et le fournisseur d'énergie.

Type de tarif	Puissance totale (P+Q)	Du 01/11/23 au 31/01/24
Ta	≤ 3 kWc	17.35
	≤ 9 kWc	14.74
Tb	≤ 36 kWc	13.82
	≤ 100 kWc	12.02
Tc (pour de la vente totale <u>ou</u> de la vente en surplus)	≤ 500 kWc	12.08

Tarif d'achat de l'électricité en vente totale

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Simplicité de conception - 100% de l'électricité produite est vendue - Sécurité financière pour le porteur de projet : tarif d'achat garanti 20 ans, confiance des banques 	<ul style="list-style-type: none"> - Coût du raccordement au réseau de distribution pouvant être limitant - Pas de réduction de la consommation électrique soutirée sur le réseau

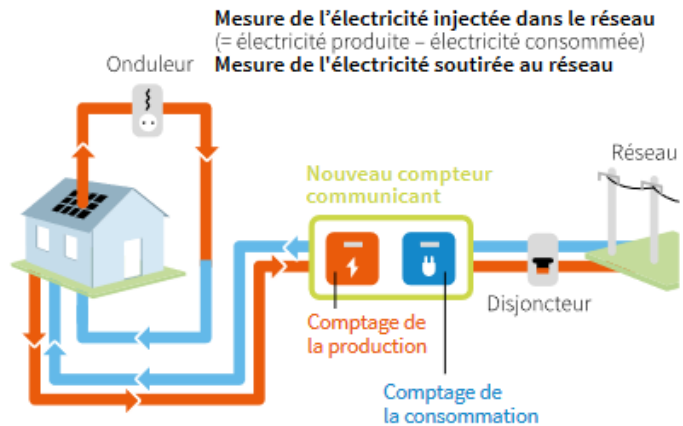
► Autoconsommation individuelle (avec vente de surplus)

Principe :

Raccordement de l'installation photovoltaïque au réseau de distribution électrique ENEDIS avec un seul compteur comptant dans les deux sens (production et consommation).

L'électricité consommée en priorité est celle produite instantanément par les panneaux, ce qui amène à une réduction de la facture d'électricité. Si la consommation électrique est inférieure à la production des panneaux, l'électricité photovoltaïque est injectée sur le réseau et est vendue via un tarif d'achat dit « surplus » (prix inférieur qu'en vente totale) à un acheteur (EDF, Enercoop ou tout autre acteur du marché).

Afin d'être rentable économiquement, ce système de valorisation de l'électricité nécessite une synchronisation importante entre la consommation électrique du bâtiment (courbe de charge) et la production photovoltaïque. Pour s'en assurer, il faut étudier les consommations électriques du bâtiment, idéalement par pas de temps 10 minutes, grâce au compteur électrique (option à activer).

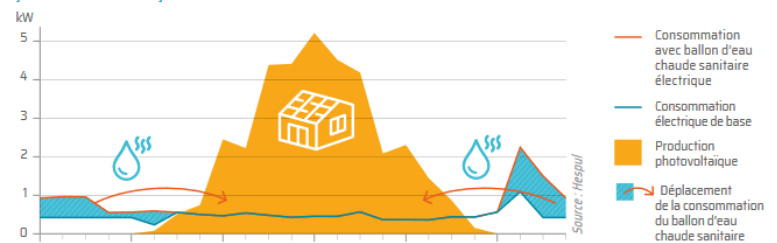


Modèle économique :

Les installations en autoconsommation avec vente de surplus permettent d'une part d'économiser directement sur la facture d'électricité et d'autre part de vendre le surplus via un tarif d'achat :

Exemple de consommation et de production photovoltaïque d'un particulier*

*journée de semaine en juin



Recettes annuelles = (Energie autoconsommée x tarif du kWh actuel) + (Energie injectée x tarif d'achat)

- Tarif d'achat de vente du surplus défini selon la puissance de l'installation fixé sur 20 ans
- Les recettes liées à l'électricité autoconsommée seront d'autant plus importantes au fil du temps en fonction des augmentations à venir de l'électricité.
- Prime à l'investissement versée à 100% à la première facturation si moins de 9kWc, et si plus de 9 kWc, 80% la première année puis 5%/an les 4 années suivantes

Type de tarif	Puissance totale (P+Q)	Prime à l'investissement (€/Wc) Du 01/11/23 au 31/01/24	Rémunération du surplus injecté (c€/kWh)
Pa	≤ 3 kWc	0,37	13
	≤ 9 kWc	0,28	13
Pb	≤ 36 kWc	0,20	7.80
	≤ 100 kWc	0,10	7.80
Pc	≤ 250 kWc	0	12.08
	≤ 500 kWc	0	12.08

Primes d'investissement pour l'autoconsommation et rémunération du surplus

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Economie direct sur la facture (consommation et taxes) et moins impacté par la hausse du prix de l'électricité - Bénéficie d'une prime à l'investissement - Coût du raccordement au réseau ENEDIS moindre 	<ul style="list-style-type: none"> - Besoin d'optimiser le taux d'auto-consommation pour éviter de vendre trop de surplus, et ce sur 20 ans - Tarif du surplus beaucoup moins élevé qu'en vente totale

A NOTER :

- En autoconsommation individuelle totale **sans vente de surplus**, l'électricité photovoltaïque non consommée est injectée sur le réseau à **titre gratuit** (voir [article associé](#)). En autoconsommation totale, on s'affranchit totalement des règles d'intégration en toiture et des coûts de raccordement et d'accès au réseau électrique et des impôts sur la vente d'énergie.
- Certains fournisseurs d'énergie proposent des offres de stockage d'électricité dans des « **batteries virtuelles** ». Ceci permet à un producteur de stocker virtuellement des kWh qui n'auraient pas été autoconsommés afin de les utiliser ultérieurement lorsque l'installation photovoltaïque ne produit pas (la nuit par exemple, l'hiver). Attention, faire de l'autoconsommation avec stockage virtuel ne **permet pas de percevoir de prime à l'autoconsommation ni de tarif rémunéré**. De plus, l'électricité consommée après avoir été stockée dans la batterie virtuelle n'est pas gratuite car en plus du coût facturé par le fournisseur pour le service de batterie virtuelle (abonnement, redevance de gestion), le consommateur devra s'acquitter des taxes et contributions (CSPE, TCFE, TURPE) sur les kWh issus de la batterie virtuelle puisque ces derniers sont acheminés par le réseau (voir [article associé](#)).
- Les **batteries réelles** permettent quant à elles de stocker le surplus d'électricité produit par les systèmes photovoltaïques lorsque la production dépasse la consommation. Ce système permet d'augmenter le taux d'autoconsommation de **manière limitée** et peut par ailleurs **dégrader le modèle économique et l'impact environnemental** (voir [article associé](#)).

Les coûts à prendre en compte

Les coûts de raccordement

► *Vente totale* : Des coûts de raccordement liés au branchement de l'installation sont à prendre en compte (frais liés à la pose d'un compteur dédié à la production), généralement compris entre 500 et 1500 €.

► *Vente du surplus* : le raccordement est dans la plupart des cas très simplifié (pas de frais de compteur puisque ce dernier est mutualisé avec la consommation) et seuls des frais de mise en service, de l'ordre de 50 € vous seront facturés.

Pour une installation de puissance > 18 kVA ou à plus de 250 mètres d'un poste de distribution publique, des coûts additionnels de raccordement (ouvrages d'extension) pourront être facturés.

Simulateur Enedis : <https://espace-client-entreprises.enedis.fr/web/espace-entreprise/>

Il est important de préciser que tous les coûts de l'opération de raccordement de référence ne sont pas totalement à la charge du producteur :

- Pour les installations < 250 kVA, le producteur prend à 40% en charge le coût des ouvrages propres correspondant aux ouvrages de branchement et d'extension sur les réseaux BT et HTA
- Pour les installations > 250 kVA, le producteur prend de 40 à 100% en charge le coût des ouvrages propres ainsi que la quote-part S3REnR

Il est judicieux de connaître son coût de raccordement le plus tôt possible en déposant une demande anticipée de raccordement. Pour cela, le producteur doit déposer une Demande de Raccordement (DR) mais qui ne pourra se faire qu'une fois l'autorisation de travaux reçue. S'il souhaite également bénéficier de l'Obligation d'Achat, un ensemble de documents administratifs doivent être fournis au moment de la Demande de Raccordement. Sans cela, la DR n'est pas considérée comme complète et ne donne pas lieu à l'émission d'un devis. Les coûts de raccordement sont donc généralement obtenus après plusieurs mois de développement.

Les coûts d'installation

Le coût de la pose varie selon la complexité de l'installation et l'intégration au bâti ou non des panneaux solaires.

Ratios : 9 kW => 1,3 à 1,6 €/Wc, 36 kWc => 1 à 1,3 € / Wc, 100 kWc => 0,8 à 1 €/WC

Les coûts de fonctionnement

Tous les 10 ans environ, vous devez faire réparer ou remplacer votre onduleur. Son prix moyen est actuellement de 0,3 à 0,6 € / W.

Tous les ans, le gestionnaire de réseau vous facturera le Tarif d'utilisation du réseau public d'électricité (TURPE, en 2018 plus de 40 € TTC pour l'injection de la totalité et 11 € TTC pour l'injection du surplus).

La maintenance de votre installation est en principe réduite : une fois en marche, elle ne coûte pas cher. Cependant, surveillez son fonctionnement en suivant régulièrement votre production.

Les impôts et taxes

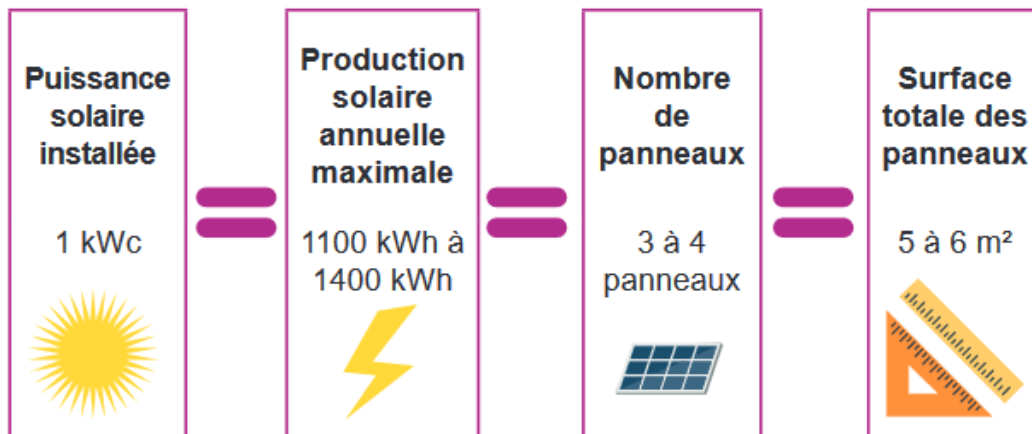
La vente d'électricité est reconnue par la Direction de la Législation Fiscale (DLF) comme une activité commerciale. De ce fait, cette activité relève de la catégorie des bénéfices industriels et commerciaux en cas d'impôt sur les revenus du producteur, ou bien de l'impôt sur les sociétés en cas d'imposition sur les sociétés du producteur.

Ma toiture a-t-elle un potentiel intéressant pour l'installation de panneaux solaires ?

Surface suffisante ?

Il faut compter environ 50 m² de panneaux pour une puissance de 9 kWc.

Équivalences pour l'Isère



Le watt-crête (Wc) est l'unité de mesure de puissance d'un panneau solaire.

Orientation et pente de toiture ?

Le rendement optimal est obtenu avec de pente de 30° orientée sud.

Orientation Inclinaison	O	SO	S	SE	E
0°	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
30°	0,90	0,96	1,00	0,96	0,90
60°	0,78	0,88	0,91	0,88	0,78
90°	0,55	0,66	0,68	0,66	0,55

Qui sommes-nous ?

L'AGEDEN (Association pour la Transition Durable de l'ENergie) est une association loi 1901 à but non lucratif dont le cœur de métier est l'accompagnement des entreprises dans le domaine de l'énergie, performance des bâtiments et rénovation énergétique, efficacité énergétique, production d'énergies renouvelables.

L'AGEDEN est également engagée dans le développement de la *sobriété énergétique* avec un panel d'actions spécifiques.

Enfin, l'AGEDEN se positionne pour que la transition énergétique se concrétise aussi sur les

thématiques essentielles que sont la *mobilité*, l'*économie circulaire*, l'*alimentation*, etc.

Elle développe sa propre méthode afin de *massifier la transition énergétique*, en lien avec des relais locaux.

Créée en 1977 et avec plus de cinquante salarié-es en 2023, l'AGEDEN est membre du réseau national des structures de conseil énergie – *France RENOV* – de l'ADEME, ainsi que du *CLER - Réseau National pour la Transition Énergétique* et de l'Agence Régionale de l'Énergie *AURA-EE*.

www.ageden38.org

04 76 23 53 50

entreprises@ageden38.org

Siège

Bâtiment ESP'ACE

14, avenue Benoît FRACHON

38400 Saint-Martin d'Hères