

GuidER INFO

LE GUIDE BELGE DES ENERGIES RENOUVELABLES

L'ENERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAIQUE S'INVITE CHEZ VOUS

Editorial

Des capteurs solaires photovoltaïques pour tous !

Avec une puissance de 850 MW de panneaux solaires photovoltaïques installés, soit pratiquement la puissance du réacteur nucléaire de Tihange, la Belgique, en quelques années, s'est hissée au TOP 5 européen. Et nous n'en sommes qu'aux premières lueurs de l'aube puisque l'IEA (la fédération européenne du photovoltaïque) projette une puissance totale installée dans le monde de 196 GW d'ici à 2015. Soit près de la moitié de la puissance électrique nucléaire mondiale. Ceci est d'autant plus important que l'on considère que les prix des panneaux solaires PV, diminuent d'environ 22% chaque fois que la production mondiale double. L'enjeu est de taille lorsque l'on sait que nombreux sont les foyers qui doivent se battre pour payer leurs factures d'électricité ou de chauffage. L'accès à une énergie à bas prix n'est-il pas un droit universel ! Nous sommes sur la bonne voie. De plus en plus de Wallons ont accès à cette source d'énergie propre, grâce à la conjugaison de la diminution mondiale des prix des panneaux, couplée au soutien des pouvoirs publics. Plus de 30 installations sont placées par jour en Wallonie, permettant ainsi à tous ces foyers de maîtriser leur fourniture en électricité, tout en les protégeant des hausses successives des prix de l'énergie. La révolution est lancée et certains experts indiquent déjà que d'ici à 2050 les toits de tous les bâtiments seront équipés de panneaux solaires photovoltaïques. Que les vitrages, murs des habitations, mobilier urbain, véhicules, stores, ... seront équipés de panneaux et qu'ainsi chaque cm² sera exploité pour convertir la précieuse énergie solaire en électricité ou en chaleur afin de répondre proprement et aussi économiquement que possible aux besoins de tous les citoyens wallons.

Je vous souhaite une bonne lecture de cette brochure unique qui vous permettra de mieux découvrir ou apprécier les bienfaits de la technologie solaire photovoltaïque.

Ir. Philippe Delaisse

GuidER Info
Editeur
Groupe Facteur 4 sprl
Rue du Poirier, 4
1348 Louvain-la-Neuve
www.guider.be
guider@guider.be

Réservation espace
publicitaire
guider@guider.be
Tél. : +32 (0) 10 23 70 01
Fax. : +32 (0) 10 23 70 09
Site web
www.guider.be

Nombre d'exemplaires
184.000 ex.

Cette brochure informative
ne peut être vendue



Sommaire

- 01 Editorial
- 02 Bon à savoir
- 04 La chasse aux énergies gaspillées
- 05 Le photovoltaïque en pratique
- 10 Combien ça coûte ? Combien ça rapporte ?
- 11 Un investissement rentable en agriculture
- 12 Préparer son projet photovoltaïque
- 14 Financer son projet
- 16 Laissez-vous GUIDER par un PRO



Des professionnels en Energies Renouvelables

Alliez :

- ➔ l'Expérience
- ➔ la Compétence
- ➔ la Prise en Charge Totale
- ➔ des Produits de Qualité

Rue de Clérembault, 17 - 4031 Angleur / Tél: 04 367 52 43 - Fax: 04 367 08 05

info@drytec.be
www.drytec-solaire.be

www.reference-media.be

Le photovoltaïque peut alimenter toute l'humanité en électricité

La Terre reçoit annuellement du soleil plus de 10.000 fois la consommation énergétique de l'humanité. En théorie, il suffirait de construire un champ de panneaux photovoltaïques correspondant à 1% de la surface du Sahara pour produire l'électricité dévorée annuellement par l'humanité. En Belgique, seule une surface de panneaux solaires photovoltaïques correspondant à 3% du territoire suffirait à répondre à nos besoins.

Le Soleil à l'origine de toutes les énergies vertes L'énergie

Solaire est à l'origine de toutes les énergies renouvelables sur Terre, à l'exception de la géothermie profonde et de l'énergie marémotrice. L'énergie solaire est à l'origine du cycle de l'eau (qui permet l'hydroélectricité), du vent (énergie éolienne) et de la photosynthèse (énergie de la biomasse). Il dispense aussi les calories qui sont extraites par les pompes à chaleur ou, plus directement, par les panneaux solaires thermiques.

2010, une année exceptionnelle pour le photovoltaïque



Réalisations : ACCUBEL

Pour la première fois de son histoire, le photovoltaïque est devenu la locomotive des énergies renouvelables en Europe. Entre 2009 et 2010, sa progression a été d'un peu plus de 120%. La puissance installée dans l'Union

européenne atteint près de 30 Gigawatts (l'équivalent de 22 réacteurs atomiques). Par ailleurs, toutes choses étant égales, avec 1000 GW en 2030, le soleil dépassera l'atome en puissance installée. Plus de 70% des installations sont de petite et moyenne puissance.

La Belgique au top 5 de la course solaire

A la fin de l'année 2010, le parc solaire photovoltaïque belge représente plus de 850 MW installés, soit pratiquement la puissance du réacteur nucléaire de Tihange 1. Cette puissance est inégalement répartie. La Flandre, qui a instauré une politique incitative avant les autres régions, représente 750 MW. La puissance du parc en Wallonie et à Bruxelles est respectivement de 100 et 10 MW..

Avec une consommation annuelle d'environ 90 TWh, les panneaux solaires représentent environ 0,8 % de la consommation belge. En 2009, la Belgique figurait au top 5 de la puissance totale installée en Europe

Wallonie : 30 nouvelles installations chaque jour en 2011 !

Depuis le lancement par les autorités wallonnes du Plan Solwatt, près de 22.383 installations solaires photovoltaïques ont vu le jour. Celles-ci totalisent une puissance d'environ 100 MW. Au premier trimestre 2011, le rythme de placement des installations solaires se chiffrait à 30 unités par jour, soit une augmentation par rapport aux années précédentes. La puissance moyenne des installations est évaluée à 3,96 kVA. Les provinces de Liège et du Hainaut concentrent 60% de la puissance installée en Wallonie, suivies par ordre décroissant, des provinces de Namur, du Brabant Wallon et enfin du Luxembourg.

En savoir plus : www.cwape.be

Le photovoltaïque : ce sont des emplois locaux

Selon la Plateforme Industrielle des Energies Renouvelables (RBF), la filière photovoltaïque a engendré en 2010 plus de 1000 emplois en Région Wallonne. Ces emplois, dans leur grande majorité, ne sont pas délocalisables et sont le fait de nombreuses petites et moyennes sociétés familiales.

En savoir plus : www.energyplatform.eu

Le prix des panneaux en diminution

Selon l'EPIA (acronyme anglais pour Association de l'industrie photovoltaïque européenne), le coût du kilowatt/heure solaire rejoindra celui fourni par les réseaux électriques d'ici 3 à 5 ans seulement. C'est ce que les spécialistes appellent « l'atteinte de la parité réseau ». Les prix des panneaux solaires PV diminuent d'environ 22% chaque fois que la production mondiale double. En moins de 2 ans, les prix ont chuté de près de 40%.

En savoir plus : www.epia.org

Photovoltaïque et lutte contre la précarité énergétique

Des foyers de plus en plus nombreux doivent se battre pour payer leurs factures d'électricité ou de chauffage. La généralisation des énergies renouvelables auprès des foyers en difficultés financières leur permettrait de réduire sensiblement leurs charges. L'abaissement régulier des coûts des panneaux solaires doit permettre à terme de répondre à ce challenge.

L'accès à l'électricité photovoltaïque : un droit universel.

Greenpeace et l'EPIA (European Photovoltaic Industry Association) prévoit que, dans les pays en voie de développement, environ 2,9 milliards de personnes pourraient accéder à l'électricité, grâce au solaire. En outre, le photovoltaïque permettra d'économiser des milliards de tonnes de CO2 et pourrait ainsi devenir une des technologies clés pour la lutte contre le changement climatique.

En savoir plus : www.greenpeace.org – www.epia.org



Réalisations : ACCUBEL

Nos villes et villages couverts de capteurs

D'ici à 2050, les toits de tous les bâtiments devraient être équipés de panneaux solaires photovoltaïques et de chauffe-eau solaires. Vitrages, murs des habitations, mobilier urbain, véhicules, stores, ... seront équipés de panneaux et chaque cm² sera exploité pour convertir la précieuse énergie solaire en électricité ou en chaleur, afin de répondre proprement et aussi économiquement que possible aux besoins de tous les citoyens wallons

En savoir plus : www.ef4.be

Le recyclage des panneaux photovoltaïques s'organise en Europe

Les principaux industriels européens ont créé en 2007 l'association PVCYCLE dont l'objectif est la structuration de la filière de recyclage des modules photovoltaïques et la mise en place de démarches volontaires de récupération des déchets PV. L'objectif de PVCYCLE est de parvenir à un recyclage de 85% des modules en fin de vie à l'horizon 2015.

En savoir plus : www.pvcycle.org

Un temps de retour énergétique limité

La fabrication, l'installation, le recyclage d'une installation photovoltaïque nécessite-elle plus d'énergie que celle produite par l'installation durant sa durée de vie?

Plusieurs études ont démontré que ce n'était pas le cas.

La production des cellules photovoltaïques nécessite de l'énergie. On estime qu'une cellule photovoltaïque doit fonctionner entre 1,6 et 4,7 ans (retour énergétique du module), afin de rembourser l'énergie utilisée pour sa fabrication et son utilisation.

En savoir plus : www.hespul.org

Parking solaire et véhicules électriques

Le nombre de parkings solaires destinés à la charge des batteries est en expansion rapide. L'enjeu vise de répondre à l'explosion du marché de véhicules électriques et hybrides rechargeables. De toute manière, nous n'avons plus le choix, suite à l'épuisement du pétrole et l'augmentation du prix des carburants. Incontournable, la technologie solaire photovoltaïque va jouer un rôle important pour recharger nos véhicules.

Demain, vous irez recharger votre véhicule sur le parking de votre bureau, votre supermarché ou encore à votre domicile, grâce aux capteurs photovoltaïques qui équipent ces bâtiments. L'énergie électrique accumulée durant la journée, grâce à votre batterie, pourra même être réinjectée en soirée dans votre habitation.

Ce n'est plus une fiction puisqu'une des plus puissantes centrales solaires vient de voir le jour en Italie, construite par l'un des leaders européens du domaine, Phoenix Solar, une entreprise allemande.

Ce parking de 5,9 MW permet d'abriter et d'alimenter en électricité propre 6.000 voitures.

200 professionnels à la 6ème conférence du Solaire Photovoltaïque à Namur

Sites web

des entreprises présentes dans ce numéro

Accubel s.a

www.accubel.be

Bellisol-Belgreen s.a.

www.bellisol.be

Concept'Eco Energy

www.ConceptEcoEnergy.be

Drytec s.a.

www.drytec-solaire.be

Elec Eco

www.elec-eco.be

Enertec s.p.r.l.

www.enertec.be

Finenergy s.p.r.l.

www.finenergy.be

Green Energy 4 Seasons

www.greenenergy4seasons.be

Ikaros Solar

www.ikaros-solar.eu

MC-Solar

www.mc-solar.be

Meganelec s.a.

www.meganelec.be

Solic Es s.p.r.l.

www.solic.be

Sunelec s.p.r.l.

www.sunelec.be

Près de 200 professionnels se sont rassemblés à la 6ème édition de la Conférence Solaire Photovoltaïque organisée par l'asbl Energie Facteur 4 à Namur. Cette formation incontournable pour les gens du métier contribue au renforcement et l'élargissement des connaissances dans le domaine des incitants financiers disponibles pour les clients ainsi que des obligations légales et administratives. Très soucieuses de la qualité du service rendu au client, notamment en lançant la charte qualité PVQUAL, plusieurs entreprises y ont également envoyé leur personnel administratif. Cet événement a bénéficié du soutien des sociétés TRADINCO (www.tradinco.be) et RENOLIT (www.renolit.be).

Toutes les présentations sont disponibles gratuitement sur le site www.ef4.be > conférences

La chasse aux énergies gaspillées

Utiliser plus rationnellement l'énergie destinée au chauffage ou son électricité est devenu une nécessité. De manière générale, avant de se lancer dans un projet «énergie renouvelable», il est important de prendre du recul et de réfléchir en termes d'utilisation rationnelle de l'énergie (la meilleure énergie est celle qu'on ne consomme pas). Dans le cas d'un projet «solaire photovoltaïque», examiner les potentialités de diminution de votre consommation en électricité. Les économies sur la facture d'électricité seront directes et les gestes sont souvent simples. Pour vous y aider, vous pouvez consulter la brochure éditée par la Région wallonne : « 101 idées fûtées ». Vous pouvez aussi contacter le Guichet de l'énergie qui est à côté de chez vous.

La liste des Guichets de l'énergie et cette brochure sont disponibles sur <http://energie.wallonie.be>

Economiser l'électricité, c'est simple

Avant d'investir dans une installation solaire photovoltaïque, il est utile d'identifier les différents postes de consommations électriques de votre habitation.

C'est en diminuant votre consommation en électricité que vous allégez dans un premier temps votre facture.

Regarder la télé, s'éclairer, surfer sur internet, téléphoner, cuisiner, charger son GSM, laver ou sécher son linge... tout ce confort consomme de l'électricité. De plus en plus d'électricité, au fur et à mesure que de nouveaux gadgets prennent place dans nos habitations. Une famille moyenne (c'est-à-dire 4 personnes) en consomme annuellement 3.500 kWh par an. En 2010, la facture moyenne d'un ménage belge s'élevait à 686 euros. Selon les chiffres de la CREG, les prix de l'électricité ont augmenté de 19,38% sur la période 2007-2010

Une bonne raison d'éviter les gaspillages tout en modifiant nos comportements et en optant pour des équipements moins énergivores.

Comment effectuer son choix ? Tout simplement en utilisant des appareils de la nouvelle génération qui sont moins énergivores. Comment les reconnaître ?

Pour le **matériel de bureau** (ordinateur, imprimante, papier à imprimer), la certification ENERGY STAR vous permet de sélectionner l'équipement le plus efficace. Les appareils qui ont ce label peuvent passer automatiquement en mode veille lorsqu'ils ne sont pas effectivement utilisés, ce qui permet d'importantes économies d'énergie (entre 200 et 270 €, selon Energy Star).

L'Union européenne a également développé un label énergie pour **l'électroménager et les ampoules**. Celui-ci permet au consommateur de se faire une idée de la consommation d'électricité de l'appareil électroménager qu'il s'apprête à acquérir. L'étiquette énergie classe la performance énergétique par lettres sur une échelle allant de A (économe) à G (peu économe).

Depuis peu, l'étiquette énergie a été étendue au **secteur de l'automobile**. L'apposition d'étiquettes sur les voitures neuves est devenue obligatoire. Celles-ci visent à informer les acheteurs de voitures (électriques, hybrides ou classiques) sur la consommation de carburant et le rendement énergétique des véhicules concernés. Cette étiquette est d'autant plus importante que les véhicules électriques et hybrides vont s'imposer dans le parc automobile. Cette révolution, comme ce fut le cas pour l'informatique, engendra une augmentation de notre consommation électrique pour recharger les véhicules. Une bonne raison de produire son énergie verte soi-même.



Produire son énergie verte : un choix gagnant

Le tarif de l'électricité est en constante augmentation et les prix des combustibles fossiles sont condamnés à croître suite à leur épuisement. Il est tout à fait possible aujourd'hui de se chauffer et de produire son électricité uniquement avec des sources d'énergie renouvelables comme le soleil, le vent, la biomasse ou encore l'eau.

• L'énergie solaire

Disponible en quantité illimitée et gratuite l'énergie solaire, permet de produire sa propre électricité ou sa chaleur grâce à l'utilisation de panneaux solaires photovoltaïques ou thermique.

• Pompes à chaleur

Voilà venu le temps de remplacer votre chaudière traditionnelle fonctionnant au mazout ou au gaz, les pompes à chaleur représentent une alternative intéressante et certainement plus écologique. Les pompes à chaleur puisent la chaleur gratuite présente dans l'environnement extérieur pour la restituer dans votre habitation.

• La biomasse

De nombreuses familles se tournent vers l'utilisation de bois ou de déchets organiques pour se chauffer. Les pellets en sont un des exemples les plus connus. Cette sciure de bois séchée et compressée fournit une chaleur agréable et écologique.

• Les petites éoliennes

De la même manière que pour le photovoltaïque, les éoliennes urbaines produisent de l'électricité sur site, évitant toutes pertes de transport. Ce type d'installation n'est pas encore répandu chez le particulier mais il s'agit d'une technologie qui va connaître d'importants développements.

Le photovoltaïque en pratique

Grâce à des panneaux solaires photovoltaïques, le rayonnement solaire abondant et gratuit est transformé en électricité. La production de cette électricité propre est récompensée financièrement (certificats verts, réduction d'impôt, diminution taux d'emprunt, etc.). Autre avantage : vous devenez autonome et maîtrisez ainsi désormais le coût de l'électricité que vous consommez.

Focus sur cette technologie à l'avenir brillant.

L'énergie solaire : inépuisable et gratuite

Le soleil émet un rayonnement dont seule une faible fraction arrive à la surface de la Terre. Négligeable, cette énergie ? Pas du tout, puisque tous les ¼ d'heure, nous recevons du Soleil de quoi alimenter les besoins annuels en énergie de l'ensemble de l'humanité. L'énergie reçue varie selon l'endroit où on habite sur Terre. En Belgique, la quantité d'énergie solaire moyenne reçue est d'environ 985 KWh/m²/an alors qu'elle atteint 2650 KWh/m²/an au Sahara. Cette variation s'explique par différents facteurs comme la position du soleil, la nébulosité, la latitude, etc.

Alors, est-il réaliste de placer des panneaux solaires en Belgique ?

Bien sûr que si. Ce mode de production peut être installé partout sur terre. L'Europe, dont principalement l'Allemagne, cumule la majeure partie de la puissance installée et la Belgique figure dans le peloton de tête des producteurs. Et ce n'est qu'un début...

Des panneaux pour exploiter l'énergie solaire

La lumière du soleil transformée en électricité : ce prodige est dû à des cellules composées pour la plupart de silicium qui

est très abondant dans la couche terrestre. Ces cellules sont reliées entre elles au sein d'un module ou panneau solaire photovoltaïque. Pour produire plus de puissance électrique, les panneaux sont regroupés et forment l'installation solaire. Un onduleur vient compléter le système pour transformer le courant continu en un courant alternatif qui est utilisable pour différents besoins. Aucune pièce mécanique n'est utilisée et les panneaux ne nécessitent pratiquement aucune maintenance. Un autre avantage, et pas des moindres, est que la pose des panneaux ne nécessite pas « de travail de gros-oeuvre ».

Micro-onduleur

Les panneaux solaires sont généralement reliés à un onduleur central. La société Tradinco commercialise un mini-onduleur DMG-S460 qui contrairement au onduleur classique se place directement derrière les panneaux solaires. Selon le constructeur, cette technologie permet de réduire les pertes en ligne et cerise sur le gâteau, ce système se coupe automatiquement en cas de coupure réseau en amont.



Visitez une de nos installations solaires photovoltaïques

DANS VOTRE REGION,
QUOI DE MIEUX QUE LE TEMOIGNAGE D'UN CLIENT

Ikaros Solar,
spécialiste et pionnier de
l'investissement photovoltaïque en
Belgique.
Plus de 1.300 installations auprès de
particuliers et sociétés: IKEA,
Carrefour, Janssen Pharmaceutica,
JBC et Philips nous ont fait confiance.

Pour plus d'infos, contactez un de nos conseillers régionaux:

Sébastien Sinty
0496 51 12 91

*Province du Hainaut
Province de Namur*

Alain Pletschette
0494 52 70 54

*Province de Liège
Province du Brabant Wallon
Province du Luxembourg*



Quels types de panneaux choisir ?

Il existe une large gamme de modules solaires photovoltaïques avec des prix, des rendements et des aspects différents.

Généralement on distingue sur le marché deux grandes catégories :

- la technologie dite de **première génération** (les cellules polycristallines et monocristallines) et
- les couches minces ou de **seconde génération** (silicium amorphe, CIS ou CIGS (cuivre, indium, gallium, sélénium)).

Les différences de rendement qui peuvent exister entre les technologies restent faibles. Cette différence sera tout simplement compensée par une variation de surface.

Notons aussi l'arrivée sur le marché de produits plus élaborés tels que des tuiles, des ardoises ou encore des éléments de façade.

Réalisations : TRADINCO



EXIGEZ LA CERTIFICATION

Les panneaux photovoltaïques sont généralement certifiés :

- IEC 61215 pour la technologie au silicium cristallin ;
- IEC 61646 pour les couches minces.

La certification vous garantit le respect qualitatif sur la stabilité mécanique ainsi que le respect des paramètres électriques.

L'espérance de vie d'un panneau est généralement supérieure à 25 ans et peut même atteindre 40 ans. Seul l'onduleur devra être remplacé durant cette période. Ces frais sont généralement intégrés par votre installateur dans le calcul de rentabilité de l'installation.

Un conseil : demandez une garantie sur l'onduleur à votre installateur.

Comment intégrer les panneaux solaires à votre bâtiment ?

Les possibilités de placement des panneaux solaires photovoltaïques sont nombreuses :

- En surimposition de toiture inclinée

La majorité des panneaux sont fixés sur des toits en pente. L'orientation idéale des panneaux se situe plein sud, avec une inclinaison de 35° par rapport à l'horizontale. Dans cette position, un système d'une puissance d'1 kWc produit environ 850 kWh par an. Cependant, l'intégration au bâti ne permet que fort rarement de parvenir à cela ; nous dépendons fortement de l'orientation du toit. On considère qu'une installation photovoltaïque orientée entre le sud-est et le sud-ouest, avec une inclinaison par rapport à l'horizontale comprise entre 15° et 50°, produira une quantité d'énergie presque optimale.

- Intégration dans la toiture

Dans ce cas les panneaux, en plus de leur fonction de production d'électricité, servent également de matériau de construction en protégeant des intempéries. Ces panneaux sont plus discrets en se fondant dans la toiture : cette solution est très esthétique.

Toutefois, leur rendement est inférieur (10 à 15%) au système de surimposition. En effet, le rendement des panneaux diminue avec l'augmentation de température. D'où la nécessité d'une bonne circulation d'air en face inférieure pour refroidir les panneaux et éviter ainsi une augmentation de la température. L'absence de ventilation d'air conduit à un échauffement plus important des panneaux. Il est important que votre installateur maîtrise cette technique.

- Pose sur toit plat

Sur une toiture plate, les panneaux sont soit placés sur des supports en matériaux synthétiques, soit sur une structure métallique. Il existe différentes techniques de fixation. Le lestage des supports a pour avantage de ne pas percer la membrane d'étanchéité de la toiture, contrairement à l'utilisation d'une structure portante que l'on fixe à la structure du bâtiment. Des modules souples au silicium amorphe peuvent également être directement collés sur la membrane d'étanchéité de la toiture. Le poids très léger

Légende : 442 Kwc de panneaux du fabricant Suntech ont été placés sur une toiture plate en PVC avec un système de fixation développé par Ikaros Solar permettant de limiter la charge au minimum sur la toiture et en évitant ainsi les percements

(4kg/m²) de ces derniers en fait une technique particulièrement bien adaptée aux bâtiments industriels.

L'ancrage ou le système de lestage doivent être calculés afin d'éviter que l'installation ne soit arrachée sous la force du vent.

La pose sur le toit permet d'économiser des espaces importants, d'éviter les effets d'ombrage et enfin de protéger les panneaux contre le vol.

- Autres solutions

D'autres techniques d'intégration au bâtiment sont possibles : le placement sur le sol, en véranda ou encore sur la façade, etc. Tout est fonction des prescriptions urbanistiques mais également des spécificités du lieu d'installation. La majorité des panneaux sont actuellement placés en surimposition de toiture.

Le suiveur (ou tracker) solaire

Un **suiveur solaire** permet de maintenir une orientation optimale des panneaux par rapport aux rayons du soleil.

Tout comme un tour-nesol, il suit le soleil tout au long de la journée. Pour ce faire, la structure possède un ou deux degrés de liberté : une rotation horizontale pour régler l'azimut et une rotation verticale pour l'inclinaison.

Ce type de structure permet d'augmenter le rendement brut de production d'électricité, par rapport au système fixe, de près de 25%. Ce système nécessite toutefois des fondations importantes ; ce qui représente un coût complémentaire à intégrer dans le calcul de rentabilité

PHOTOVOLTAÏQUE

COUPON RÉPONSE

Oui, je souhaite profiter d'une étude personnalisée gratuite sans aucun engagement.

Société/Privé: _____

Nom: _____

E-mail: _____

Tél.: _____

Fax: _____

Adresse: _____

Date: / /

Confiez-nous votre projet pour un avenir plus vert !



info@accubel.be

www.accubel.be

Industriestrasse 28
Tél.: +32(0)87 59 16 50

B-4700 Eupen
Fax: +32(0)87 59 16 55



De l'électricité de jour comme de nuit

Une fois placé, le système solaire photovoltaïque est raccordé au réseau public de distribution d'électricité. Avant de raccorder son installation photovoltaïque sur le réseau, il est obligatoire d'obtenir l'accord écrit du gestionnaire de réseau de distribution (GRD en abrégé).

Pour les systèmes photovoltaïques de moins de 10 kVA, la procédure est entièrement gratuite.

Grâce au rôle « tampon » du réseau public de distribution où d'un côté vous injectez votre surcroît de production et de l'autre vous compensez votre déficit de production, votre approvisionnement est ainsi garanti de jour comme de nuit.

Des compteurs pour mesurer la production

Une installation comporte deux compteurs.

- Le **compteur général** de votre installation électrique qui permet de calculer votre facture d'électricité. Dans ce cas et pour les installations de petite puissance (< 10 kVA) votre **compteur électrique peut tourner à l'envers**. De cette façon, la production d'électricité de votre installation photovoltaïque est déduite de votre consommation globale et donc de votre facture qui s'en trouve ainsi allégée et même réduite à zéro.

Un compteur spécifique à installer afin de comptabiliser la production d'électricité (kWh) de l'installation photovoltaïque. Ce compteur permet ainsi de calculer le nombre de certificats verts auxquels vous aurez droit.

Un investissement rentable mais aussi écologique

Le solaire photovoltaïque exploite une source d'énergie gratuite, quasiment illimitée, provenant du soleil. Cet investissement présente de nombreux avantages pour l'environnement et notre

santé :

- Réduction de la consommation en combustibles épuisables et polluants, tels que le charbon, le gaz ou encore le pétrole,
- Evite l'émission en gaz à effet de serre, responsable du réchauffement climatique,
- Contribue à la qualité de l'air que nous respirons et donc



à la préservation de notre santé en ce que la production d'électricité ne s'accompagne pas d'émissions polluantes telles que les particules fines, du SO₂, des NO_x ou encore des composés organiques volatils cancérigènes,



- L'énergie utilisée pour fabriquer un système photovoltaïque solaire est « amortie » par l'énergie que ce dernier produit en moins de quatre années en moyenne,
- La durée de vie particulièrement longue (plus de 25 ans) en fait un produit durable qui ne s'inscrit pas dans la société du jetable qui est une voie sans issue,
- Produire soi-même son électricité permet d'éviter les énormes pertes de transport de l'électricité sur de grandes distances,
- Les panneaux usagés sont recyclables

Le photovoltaïque peut s'intégrer de façon harmonieuse dans notre environnement urbain. L'éclairage, la climatisation et les équipements (frigo, TV, ordinateur, etc) des immeubles situés dans les villes sont responsables de grandes quantités d'émissions de gaz à effet de serre si l'approvisionnement énergétique n'est pas renouvelable. L'énergie solaire fera partie intégrante des bâtiments à énergie positive de demain.

Installer des panneaux solaires photovoltaïques c'est réduire sa facture, améliorer notre environnement à tous et penser aux générations futures et à ses enfants.

En savoir +

<http://energie.wallonie.be>
(Site du Ministère wallon de l'énergie)

<http://www.ef4.be>
(Site de l'asbl Energie Facteur 4)



1^{ère} société belge photovoltaïque
cotée sur la bourse NYSE Euronext Paris (code MLGES)



1) Rue Porte Basse, 3
6900 Marche-en-Famenne
Tél.: 084/222.909
Fax : 084/222.908

2) Chaussée de Wavre, 504
1390 Grez-Doiceau
Tél.: 010/450.801
Fax : 010/242.690

3) Chaussée de Bruxelles, 128
7061 Casteau
Tél.: 065/590.939
Fax : 065/590.956

4) Chaussée de Philippeville, 11
6280 Gerpinnes
Tél.: 071/228.260
Fax : 071/228.256

www.ge4s.be

Votre électricité photovoltaïque

info@ge4s.be

Combien ça coûte ? Combien ça rapporte ?

Le coût d'une installation provient principalement du prix d'achat des modules photovoltaïques. Cependant, les prix peuvent varier fortement en fonction du mode d'intégration architecturale choisi, du choix de la structure (fixe ou mobile), du raccordement au réseau ou non, de la taille de l'installation, etc.

Actuellement, de nombreux professionnels annoncent pour les installations domestiques un retour sur investissement compris entre 3 et 5 ans.

Pour mieux comprendre, calculons précisément la rentabilité d'une installation solaire photovoltaïque d'un ménage en Région wallonne qui a opté pour une installation de 4,1 kWc (inclinaison 35° - orientation plein sud), couvrant une surface de 29 m² de panneaux. On estime la production annuelle d'électricité de cette installation à 3.450 kWh. Cette installation a été vendue pour un montant de 15.000 € TVA de 6% comprise (d'application pour les maisons de plus de 5 ans), soit 3,66 euros/Wc.

C'est sans compter sur l'impact environnemental favorable.

Témoignage

« Je me suis inscrit dès le début de l'année 2007 dans une démarche écologique, et bien que la rentabilité laissait certains perplexes, j'ai décidé de me lancer dans l'aventure photovoltaïque. 8 panneaux de 220Wc ont été installés en avril 2007 sur mon toit orienté sud. La puissance photovoltaïque de 1760Wc produit 1,5kWh/an. La rentabilité s'est avérée bien meilleure que ma première impression. Mes 10 certificats verts annuels et la réduction de ma facture d'électricité me permettent d'amortir mon installation en 5 ans. Satisfait du travail de mon installateur, je prévois une extension de mon installation en ajoutant 6 panneaux 235 Wc. Mon installateur m'apporte le support technique et administratif dont j'ai besoin. »

M.Hainaut (Jupille) – Installateur SOLIC

Le calcul de rentabilité indique que les incitants publics mis en place depuis quelques années par les pouvoirs publics constituent un fameux encouragement au développement du solaire photovoltaïque. Grâce aux incitants, de nombreux ménages ont pu accéder à cette technologie prometteuse et durable.

Réduction fiscale :

40% du montant total, plafonnée à 3.680 € par an. Cette réduction peut être répartie sur 4 périodes imposables. L'année suivante, on déduira 2.320 € c'est-à-dire la différence entre 6.000 € (15.000 * 40%) et les 3.680 € déduits l'année précédente.

Montant total de la réduction fiscale : - 6.000 €

Revenus annuels de l'installation

• Certificats verts (CV)

Prenons le prix minimal garanti durant 15 ans soit 65 €/CV. Pour les 5 premiers kW produits, on reçoit 7 CV/1000 kWh de production.

Ce qui nous fait un total de 24,2 CV/an

Revenu annuel généré par les CV : + 1.573 €

• Gain généré par la réduction de la facture en électricité

Nous retiendrons un prix de 0,17 €/kWh

Gain généré par l'économie d'électricité : + 587 €

Le revenu annuel global est de : 587 + 1.573 = 2.160 € (sur 15 ans le revenu cumulé est de : 32.400 €)

Le coût réel de l'installation s'élève à : 15.000 - 6.000 = 9.000 €

L'installation est amortie après 4 ans



Un investissement rentable en agriculture

Les exploitations agricoles disposent souvent de grandes surfaces de toiture bien adaptées pour accueillir un système de production d'électricité photovoltaïque. En agriculture, chaque exploitation agricole est unique. Le projet débutera par une analyse de la consommation dont la variabilité quotidienne ou saisonnière peut être importante selon les spéculations.

L'exploitant agricole peut disposer des conseils du facilitateur solaire photovoltaïque de la Région wallonne pour son projet.

Celui-ci collabore d'une manière étroite avec les experts du Centre d'Economie Rurale de Marloie, la Fédération Wallonne de l'Agriculture et les organisations agricoles d'une manière générale.

Les agriculteurs en Région wallonne peuvent bénéficier de déductions fiscales, d'une aide à l'investissement, des certificats verts et du compteur qui tourne à l'envers. Le temps de retour de l'investissement est généralement compris entre 5 et 10 ans.

Déduction fiscale

Les agriculteurs (en forme commerciale ou en personne physique) peuvent bénéficier d'une déduction pour investissement économiseur d'énergie. Cette majoration de déduction d'impôts s'élève à 13,5% du montant total de l'investissement.

Aide à l'investissement (AIDA)

Les agriculteurs situés en Région wallonne peuvent obtenir une aide à l'investissement pour l'installation d'un système photovoltaïque. L'investissement doit atteindre 25.000 euros et être raccordé à un compteur électrique professionnel.

Certificats verts

La Commission Wallonne pour l'Energie (CWAPE) octroie des certificats verts (CV) aux producteurs d'électricité verte. Ces

CV peuvent être revendus à des fournisseurs d'électricité à une valeur minimum garantie de 65 €. Le mécanisme des CV est garanti **pendant 15 ans** par la Région wallonne. Notons que dans le cadre d'un investissement professionnel, les revenus générés par la vente des CV entrent dans les revenus imposables de l'exploitation agricole.

L'octroi des CV photovoltaïques s'effectue de la façon suivante:

- 7 CV/MWh pour la puissance inférieure à 5 kWc
- 5 CV/MWh pour la puissance comprise entre 5 et 10 kWc
- 4 CV/MWh pour la puissance comprise entre 10 et 250 kWc
- 1 CV/MWh pour la puissance supérieure à 250 kWc

Conseil :

Vu la spécificité agricole et notamment la nature unique de chaque exploitation, nous conseillons à l'exploitant qui désire investir dans une installation solaire photovoltaïque de prendre contact avec le Facilitateur solaire photovoltaïque de la Région wallonne afin d'obtenir un conseil et des informations sur mesure. L'installateur de panneaux solaires photovoltaïques viendra renforcer l'analyse notamment sur le plan des solutions techniques et financières.

En savoir + :

<http://www.fwa.be> (Fédération Wallonne de l'Agriculture)

<http://www.cergroupe.be> (Centre d'Economie Rurale)

<http://www.agriculture.wallonie.be> (Ministère wallon de l'agriculture)

<http://www.ef4.be> (Facilitateur Solaire Photovoltaïque)



BELISOL SA
Mevrouwhofstraat 1
B-3511 Hasselt
T+32 (0)11 76 72 70

Préparer son projet photovoltaïque

Beaucoup d'éléments sont à considérer dans la préparation d'un projet d'installation de panneaux solaires photovoltaïques : les aspects techniques, réglementaires, économiques, environnementaux, etc.

Après avoir entrepris les actions nécessaires pour réduire la consommation en électricité, la plus grande difficulté est de savoir par où commencer et de se poser les bonnes questions.

Pour vous aider, nous vous présentons les 6 étapes types d'un projet photovoltaïque.

ETAPE 1 : Analyser son bâtiment

Quelle est la surface et l'orientation de ma toiture?

L'orientation des modules photovoltaïques a une influence sur la productivité de votre système photovoltaïque. Si votre toiture n'est pas appropriée, vous pouvez examiner d'autres options telles que la pose des panneaux sur le sol, l'utilisation d'un suiveur, le placement en façade, etc.

Ma toiture est-elle en bon état ?

Il serait dommage de devoir démonter son installation dans 3 ans pour la remettre en place par la suite, lors d'une rénovation de la toiture. La rénovation est un moment très approprié pour songer à intégrer un système photovoltaïque. Si la surface et l'orientation de votre toit sont favorables, vous pouvez songer à une autre option qui consiste à intégrer directement les modules dans la toiture.

Mon installation électrique est-elle conforme ?

Le raccordement du système photovoltaïque sur le réseau électrique d'un bâtiment est considéré comme une modification importante de celui-ci. Le raccordement est conditionné à l'accord d'un organisme de contrôle agréé qui viendra vérifier si l'installation électrique de votre bâtiment est en ordre avec le RGIE (Règlement Général sur les Installations Electriques). Autant se poser la question au préalable, afin de tenir compte des coûts éventuels d'amélioration de votre système électrique.

Y a-t-il un ombrage sur ma toiture ?

L'ombrage est très nuisible pour la production d'électricité photovoltaïque. L'ombre de la cheminée, d'un arbre ou encore

de la maison voisine, ...sont autant de facteurs qui peuvent entraîner une perte de productivité importante. Autant les éviter !

ETAPE 2 : Dimensionner son système photovoltaïque et choisir son mode d'intégration

Quelle est la puissance la plus appropriée ?

De quelle surface / 'puissance de panneaux' ai-je besoin pour produire l'entièreté de ma consommation d'électricité ? Avec le budget dont je dispose, quelle surface de panneaux puis-je installer et quelle sera ma production d'électricité ?

Le dimensionnement est relativement complexe car il faut tenir compte de plusieurs facteurs : la consommation d'électricité, la surface disponible, le budget ou encore le profil de production/consommation lorsqu'il s'agit d'une installation de plus grande puissance.

Quel type d'intégration choisir ?

Les possibilités d'intégration sont variées. Il peut s'agir d'une fixation sur le toit, d'une intégration dans la toiture, d'une pose à même le sol, etc. Certaines sont plus appropriées que d'autres et dépendent de votre situation individuelle.

ETAPE 3 : Multiplier les offres de prix

Après avoir évalué la dimension de votre installation, vous pouvez identifier les systèmes d'intégration les plus appropriés pour votre bâtiment. Vous avez désormais toutes les informations nécessaires pour contacter les installateurs





et obtenir un avis éclairé sur votre projet, donc un devis. Contacter plusieurs installateurs est recommandé. Cette sélection peut s'opérer sur base des renseignements pris auprès de personnes qui ont une installation en fonctionnement ou encore avec l'aide des listes des professionnels accessibles sur <http://www.pvqual.be> et <http://energie.wallonie.be>

Sur le site www.ef4.be, vous accéderez aussi gratuitement à des informations sur plus de 4300 installations répertoriées en Wallonie (PV database).

ETAPE 4 : Vérifier les conditions de raccordement au réseau (si >10 kVA)

Afin d'éviter une mauvaise surprise, le porteur d'un projet dont la puissance est supérieure à 10 kVA contactera préalablement son gestionnaire de réseau de distribution (GRD) d'électricité pour vérifier si la connection au réseau est possible.

Le GRD sera peut être conduit à effectuer quelques modifications du réseau électrique ; ce qui pourrait entraîner des coûts complémentaires pour le projet

ETAPE 5 : Étudier la faisabilité économique de son projet

Si l'installation des panneaux solaires photovoltaïques est motivée par un souci de protection de l'environnement, il apparaît que la rentabilité économique est devenue le critère principal de choix dans le chef des candidats investisseurs.

Dans ce cas, il est important de se renseigner sur les possibilités d'aides fiscales ou à l'investissement (entreprises, exploitations agricoles, secteur public, etc) auxquelles vous avez droit. L'octroi des certificats verts et les économies que vous pourrez réaliser sur votre facture d'électricité viennent compléter l'analyse de rentabilité. Pensez aussi aux modes de financement de votre projet : prêt-vert et tiers-investisseur.

ETAPE 6 : Faire son choix et passer commande

A ce stade, vous pouvez choisir l'installateur et passer à la phase de réalisation. Il est recommandé de confier à l'installateur la prise en charge des démarches administratives jusqu'à la mise en service de l'installation. Celui-ci connaît et maîtrise en général tous les dédales administratifs et ce service vous évitera un stress inutile et garantit le succès de la démarche.

Des sociétés ont également développé des systèmes de télé-surveillance afin de suivre l'évolution de votre production et vérifier le bon fonctionnement de votre installation. Ces résultats pourront de, toute manière, être appréciés à la lecture de vos compteurs.

Un voyage à Madagascar pour 2 personnes et 2 autres séjours à gagner.
 Commandez votre installation photovoltaïque pour le 31/07/11 et partez sous le soleil*.
0800/95 200 www.solic.be

*Toutes les informations sur notre page facebook.com/solic.be



Financer son projet

Qu'il s'agisse de l'Etat fédéral, des Régions ou encore des Provinces et des Communes, les pouvoirs publics ont développé depuis quelques années une série d'incitants financiers. Ceux-ci visent à soutenir les ménages, les acteurs économiques ainsi que le secteur public et les organismes non commerciaux, dans leurs projets d'économies d'énergie et/ou d'énergies renouvelables.

Examinons les incitants au développement de l'énergie solaire photovoltaïque.

Etat fédéral

L'Etat fédéral est particulièrement actif dans le domaine des incitants verts. Les ménages peuvent bénéficier de réduction d'impôt, de prêt vert ou de réduction de la T.V.A.

La réduction d'impôt (ménages)

Dans ce système, les particuliers, les propriétaires et les locataires peuvent bénéficier d'une réduction fiscale de 40 % des montants des travaux (TVA comprise) pour l'installation de panneaux photovoltaïques. Pour l'exercice d'imposition 2012 (revenus de l'année 2011), ces dépenses ne peuvent excéder 3.680 euros par habitation. Cette réduction peut être répartie sur 4 périodes imposables consécutives. Etant donné que les impôts communaux sont calculés sur base des impôts fédéraux, vous pourrez aussi bénéficier d'une réduction de l'impôt communal.

Le prêt vert (ménages)

Le prêt vert permet aux particuliers de bénéficier d'une réduction sur leur taux d'intérêt. Ainsi, tout particulier, propriétaire d'une habitation, qui contractera d'ici le 31 décembre 2011, un prêt visant à financer un investissement destiné à économiser l'énergie, pourra bénéficier d'une réduction d'intérêt de 1,5 %, qui sera prise en charge par l'Etat. Pour bénéficier de ce prêt, il faut que l'investissement en capital se situe entre 1.250 et 15.000 euros par an, par personne et par habitation. Les intérêts payés sur le prêt vert peuvent également faire l'objet d'une réduction fiscale de 40 %.

Pour pouvoir bénéficier des réductions ou des déductions fiscales, les travaux doivent être absolument réalisés par un entrepreneur enregistré auprès du Service Public Fédéral Finances. Pour savoir si un entrepreneur est enregistré, vous pouvez appeler le Contact center du SPF Finances au 0257/257 57 (de 8h à 17h).

Déduction fiscale (entreprises)

Les entreprises industrielles, commerciales ou agricoles (exploitée par une personne physique ou par une société)

et les titulaires de professions libérales peuvent bénéficier de la déduction pour investissement dans un système de production d'énergie à partir de panneaux solaires photovoltaïques. Il s'agit donc d'une possibilité de déduire de la base imposable une quotité du montant des investissements effectués au cours de la période imposable.

Cette déduction est de 13,5 % de la valeur d'investissement pour 2011(exercice d'imposition 2012).

Région wallonne

Les certificats verts (toutes les installations)

Pour soutenir la production d'électricité verte, la Région wallonne a mis en place le système des certificats verts. Les certificats verts offrent une rentrée financière supplémentaire aux producteurs d'électricité verte. Un compteur placé par votre installateur comptabilise l'entièreté de la production d'électricité du système photovoltaïque. L'attribution des certificats verts se fait suivant les modalités reprises ci-dessous.

Le tableau ci-dessous reprend les revenus des certificats verts photovoltaïques obtenus pour différentes gammes de puissance et selon leurs valeurs minimales et maximales.

Gamme de puissance	Octroi de CV	MIN (CV à 65 €)	MAX (CV à 100 €)
Moins de 5 kWc	7 CV/MWh	0,455 €/kWh	0,70 €/kWh
Entre 5 et 10 kWc	5 CV/MWh	0,325 €/kWh	0,50 €/kWh
Entre 10 et 250 kWc (sous certaines conditions)	4 CV/MWh	0,260 €/kWh	0,40 €/kWh
Plus de 250 kWc	1 CV/MWh	0,065 €/kWh	0,15 €/kWh*

* si 1 CV correspond à la production de 1 MWh, il peut être revendu à ELIA (GRT) pendant les 10 premières années au prix garanti de 150 €.

Dans la pratique, tous ces certificats verts peuvent être vendus à Elia (GRTL) pendant 15 ans au prix garanti de 65 €. Ces certificats verts peuvent également être vendus aux fournisseurs d'électricité pour le respect de leur quota trimestriel. Dans ce cas, le prix est déterminé de commun accord avec le fournisseur et sera généralement compris entre 65 € (prix de rachat garanti) et 100 € (montant de l'amende en cas de non-respect du quota par le fournisseur).

Aide UREBA (secteur public et assimilés)

Cette aide vise à supporter l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie dans les Bâtiments, comme le recours aux sources d'énergie renouvelables (dont le solaire photovoltaïque). Il peut s'agir de construction neuve ou d'un bâtiment à rénover. Elle s'adresse aux communes, aux CPAS, aux provinces et aux organismes non commerciaux situés sur le territoire de la Région wallonne. On y retrouve les écoles, les hôpitaux, les piscines et autres services à la collectivité, mais aussi les associations sans but lucratif et les associations de fait.

L'électricité produite doit servir aux besoins propres du bâtiment et la décision d'octroi du subside UREBA est soumise à l'approbation du dossier par un comité de pilotage.

Le montant de l'aide est de 30% du montant de l'investissement TVAC.

Infrastructures sportives (INFRASPORTS)

Dans le domaine du sport, il est possible d'obtenir un cofinancement de certains investissements subsidiés (dont le photovoltaïque) de la Direction des Infrastructures Sportives (INFRASPORTS). Les taux d'intervention sont de 75% pour les petites infrastructures (≤ 685.000 €) et de 60% pour les grandes (≥ 685.000 €).

Pour en savoir + :

INFRASPORT : <http://pouvoirslocaux.wallonie.be>

Liste des acheteurs de Certificats verts : <http://www.cwape.be>

Mission d'information sur Certificats Verts des petits Producteurs : <http://www.compagnons-eole.be>

Mission d'information énergies citoyens : <http://energie.wallonie.be/fr/les-guichets-de-l-energie.html?IDC=6946>

Mission d'information (autre que petits producteurs) par facilitateur solaire PV de la Région wallonne : www.ef4.be

Devenir propriétaire d'une installation dans dépenser.

Le système de tiers-investisseurs.

Vous n'avez pas les moyens financiers suffisants pour investir dans une installation solaire photovoltaïque ?

Le tiers-investisseur peut être une solution pour réaliser votre projet solaire photovoltaïque.

Dans ce cas, vous ne devez pas engager votre trésorerie. Le tiers-investisseur prend en charge le coût total du projet. En retour, le tiers-investisseur se rémunère ensuite sur les économies (ex. : certificats verts), ou partie des économies, dégagées par le projet.

Le client devient ensuite propriétaire de l'installation après une période définie dans le contrat.

Sunélec

Installation photovoltaïque

Assurance étendue 10 Ans GRATUITE

SUNELEC SPRL
Rue de la Ferme, 34
4400 Flémalle

GENOT Renaud 0495 564 253
GENOT Francis 0499 274 667

www.sunelec.be

Votre spécialiste en énergies renouvelables

Se faire guider par un PRO

Le choix de l'installateur (le poseur des panneaux) est décisif pour la bonne réalisation de votre projet. N'hésitez pas à contacter plusieurs installateurs pour un devis. Informez-vous également auprès des Guichets de l'Energie de la région Wallonne, auprès de personnes qui disposent déjà de ce type d'installation et sur les sites <http://energiwallonie.be> et www.ef4.be. Rappelons que pour bénéficier des aides fiscales, le travail doit être réalisé par un entrepreneur enregistré. Il existe aussi des entreprises qui proposent une offre complète de services pour accompagner le client depuis l'installation jusqu'à l'exploitation du système.



Réalisation : IKAROS

Ces services peuvent également couvrir :

- Une prise en charge des démarches administratives jusqu'à la mise en service de l'installation ;
- La télésurveillance quotidienne de la production solaire.

En Wallonie et à Bruxelles, les professionnels du solaire photovoltaïque se sont regroupés au sein de l'association RBF, la plateforme industrielle des énergies renouvelables. Ces organisations se sont engagées dans une dynamique de qualité. Un système de certification devrait voir le jour en 2012. Dans l'attente de la mise en place de ce système, les professionnels de l'installation se sont engagés dans une dynamique de qualité reconnaissable par le logo PVQUAL.

www.pvqual.be



Votre installation photovoltaïque avec mc SOLAR, c'est :

Produire votre propre
électricité verte
sans que cela coûte*
1 centime?
c'est
possible!
C'est le moment de
se renseigner

*Sous réserve de rétrocession
des certificats verts

- ☀ De 5 à 25% d'électricité verte en plus grâce au système SolarEdge !
- ☀ Un acompte de 0 € !
- ☀ Une surveillance à distance automatique panneau par panneau !
- ☀ 30 années d'expérience en toiture !
- ☀ Une installation sécurisée (électrocution + incendie) !

Optez dès maintenant pour mc SOLAR,
la solution économique et écologique
de production d'énergie.


mc SOLAR
Solution Photovoltaïque

04/344 19 44

