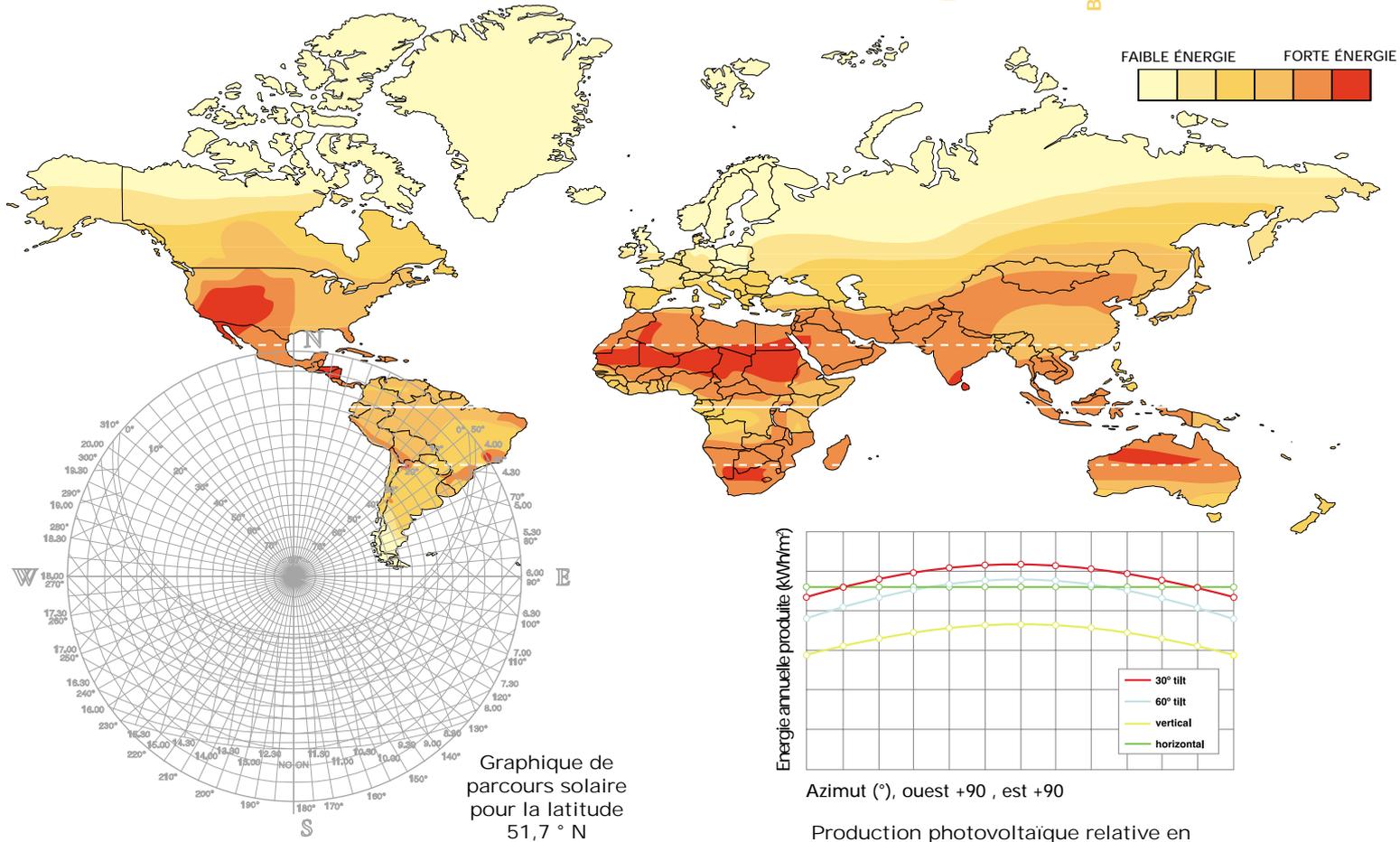


Données météorologiques de Meeonorm, pour un module de rendement surfacique 13,5% et un rapport de performance de 78%

Energie produite kWh/m ² /an	111	129	121	127	143	201	174	210	149	191	207	183	143	176	227	182	223	205	220	233	169	201	253	201	232	203	217	132	149	171	156	119
Inclinaison optimale (°)	35	40	35	35	30	35	35	30	30	30	30	30	35	30	30	25	25	20	25	30	35	30	30	30	5	15	35	30	0	20	40	
Orientation	latitude	52	52	49	46	40	41	37	45	42	41	38	47	41	-38	25	25	20	25	30	41	39	30	30	-1	13	46	35	1	1	37	
	longitude	0	13	-2	6	-4	2	-5	9	13	14	23	19	29	145	55	117	114	9	111	114	36	36	111	111	111	111	111	111	111	111	111



Le site

La quantité de lumière disponible est en relation directe avec la quantité d'énergie produite. Les prévisions de production énergétique peuvent être faite uniquement pour un site donné à partir de données statistiques météorologiques. BP Solar a développé un logiciel permettant de calculer l'énergie produite d'un générateur à travers le monde, utilisant des données statistiques de plus de 30 ans.

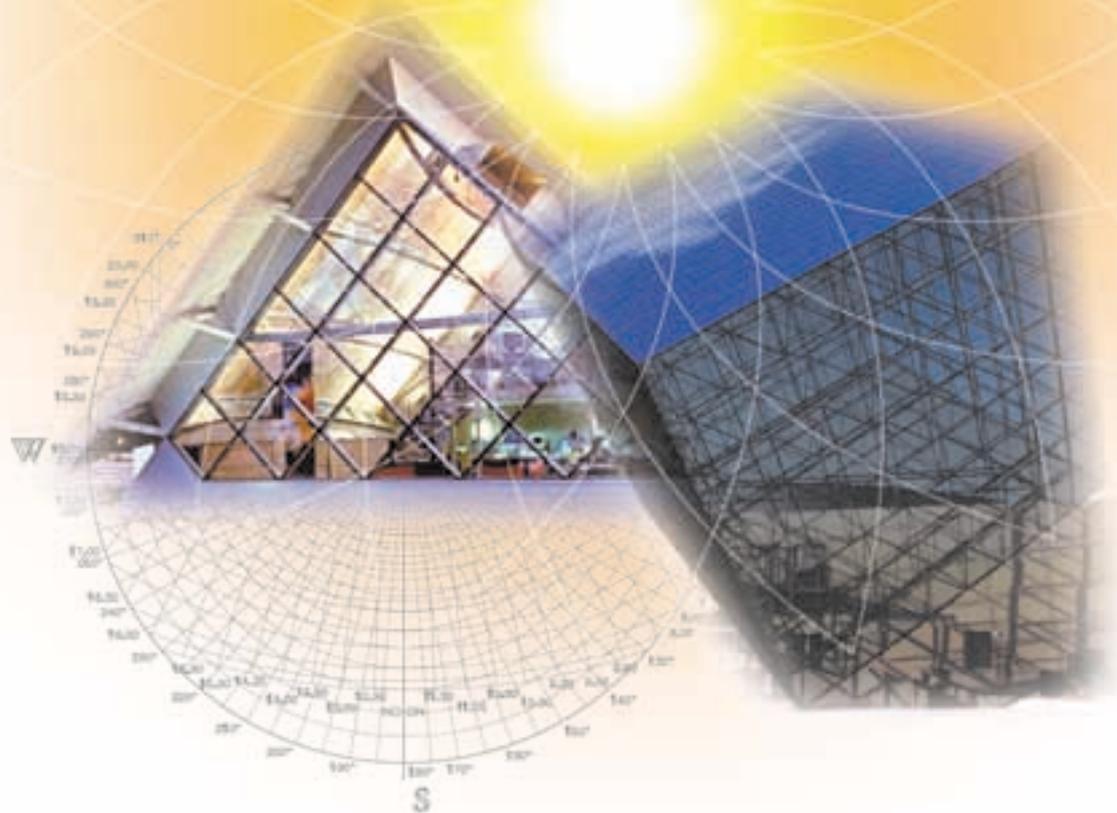
L'inclinaison

Incliner les panneaux solaires par rapport au soleil permet d'augmenter la quantité de lumière reçue par ce dernier et donc d'augmenter sa production énergétique. L'inclinaison idéale dépend de la latitude du site considéré produiran la c'est à

l'équateur que les modules solaires produisent la maximum d'énergie possible en position horizontale. Le tableau ci-dessus indique les inclinaisons optimales pour les principales villes à travers le monde.

L'orientation

L'orientation du bâtiment et la position relative du générateur photovoltaïque sont des critères fondamentaux pour optimiser la production énergétique. Pour une latitude nord, l'orientation sud est celle qui reçoit le plus de lumière au cours d'une année et donc celle qui collectera le plus d'énergie. Le contraire s'applique pour les latitudes sud. L'orientation est et ouest, sans être idéale, peuvent toutefois produire des quantités significatives d'énergie photovoltaïque.



Des bâtiments pour le **21^{ème}** siècle



Le bâtiment propre et écologique du futur est déjà là. Il est d'ores et déjà démontré que, grâce à l'intégration de générateur photovoltaïque au bâtiment, entreprises et particuliers peuvent produire presque toute, voire la totalité de l'électricité dont ils ont besoin, réduisant ainsi les émissions de gaz à effet de serre dans l'environnement.

l'ère solaire est arrivée



Bibliothèque de Mataró, Espagne

La nouvelle bibliothèque de Mataró à Barcelone est un excellent exemple de mur-rideau et de couverture solaires intégrés. La bibliothèque dispose d'une installation photovoltaïque de 53 kWc faite de 240 m² de capteurs solaires multicristallins semi-transparents en façade et 400 m² de panneaux photovoltaïques intégrés en toiture. En utilisant une façade solaire semi-transparente, la lumière du jour rentre dans le bâtiment, tout en permettant au public de voir vers l'extérieur.

BP Solar

L'engagement de BP Solar dans l'industrie solaire date de 1973. Depuis cette date, elle est devenue l'entreprise leader du marché mondial, et la plus réputée parmi les entreprises du secteur. Nos systèmes et produits sont mis en œuvre dans plus de 160 pays, grâce à un réseau de filiales, de distributeurs et d'agents, aussi bien dans les pays développés que dans ceux en voie de développement.

BP Solar est une filiale du groupe BP qui, au début de son activité, s'est focalisée sur les applications professionnelles en sites isolés de télécommunications, de télémétrie et de signalisation maritime. Grâce à son activité permanente de recherche et de développement, BP Solar a élargie ses applications au pompage solaire, et à l'électrification des habitats isolés (écoles, dispensaires, villages). La baisse des coûts associée à une technologie innovante ont permis de faire de l'électricité solaire une opportunité viable même en milieu urbain. Face aux préoccupations croissantes des émissions de CO² et des changements climatiques, l'électricité solaire, énergie renouvelable et propre, est désormais une composante de la construction des bâtiments neufs ou en réhabilitation.

La technologie solaire dite de « la connexion réseau » appliquée aux bâtiments résidentiels et commerciaux atteint une forte progression annuelle de 30%. Avec ses sites de production certifiés ISO-9001 aux Etats-Unis, en Espagne, en Australie et en Inde, avec ses agences commerciales dans tous les continents, BP Solar a la capacité de répondre aux nouvelles exigences de construction des bâtiments concernant le rendement énergétique global et la maîtrise de la demande en électricité, partout dans le monde. L'ère de l'électricité solaire est arrivée.

La technologie solaire dite de « la connexion réseau » appliquée aux bâtiments résidentiels et commerciaux atteint une forte progression annuelle de 30%.



BP Connect

La nouvelle station service BP est la plus écologique du monde. Réalisée avec des modules photovoltaïques semi-transparents, le générateur est parfaitement intégré dans le auvent des pistes de service et renvoie au réseau les kWh verts produits.

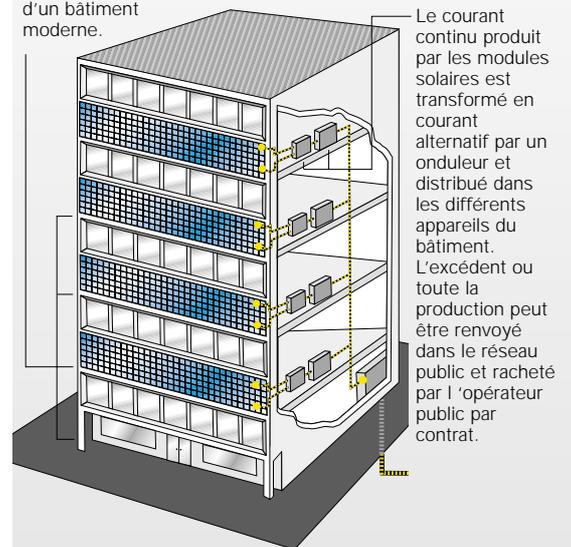
Comment marche les générateurs solaires BP

L'énergie photovoltaïque est une technique qui convertie directement la lumière du soleil en électricité. Elle est modulaire, silencieuse, non-polluante, et nécessite très peu de maintenance. Au-delà de ces avantages, ce produit répond à la demande des grandes sociétés industrielles en technologies futuristes et esthétiques. Les générateurs photovoltaïques BP permettent de distinguer un bâtiment d'un autre, montrant clairement la responsabilité environnementale de son propriétaire. De plus, ces systèmes s'insèrent parfaitement dans les actions des programmes de préservation des ressources énergétiques et de réduction de la pollution. A l'appui de tels projets, BP Solar réalise des études de production d'énergie prévisionnelle, permettant ainsi de prévoir l'impact d'un tel système sur les coûts énergétiques.

La technique photovoltaïque offre une approche multi-fonctionnelle en tant que matériau de construction et appareil de production d'énergie. En intégration, elle peut remplacer un mur-rideau en verre formant l'enveloppe extérieure du bâtiment. Les murs-rideaux sont composés de profilés aluminium extrudés de grosses sections et de joints de caoutchouc qui soutiennent les panneaux solaires bi-verre, réalisant ainsi une façade parfaitement étanche.

Qu'il soit utilisé dans le neuf ou en réhabilitation, le mur-rideau permet d'améliorer l'ambiance lumineuse intérieure tout en contribuant au design et à l'esthétique de l'ensemble. Intégré un générateur photovoltaïque revient globalement à remplacer un vitrage classique par un module solaire sans cadre. Généralement, toute l'électricité produite est consommée sur place par les éclairages ou les autres appareils électriques, mais si la production est supérieure à la consommation, et si les conditions légales le permettent, l'excédent ou la totalité de la production est renvoyé dans le réseau public, et racheté par l'opérateur public.

Les modules sont intégrés dans la façade d'un bâtiment moderne.



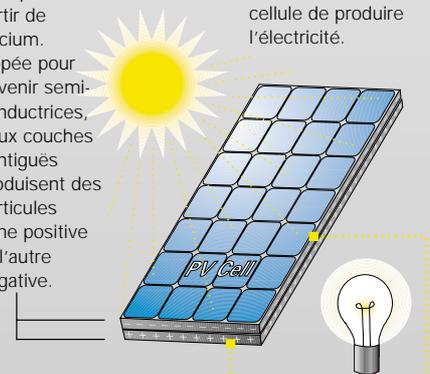
La mise en œuvre de générateurs photovoltaïques a déjà été largement éprouvée, aussi bien sur de grands bâtiments commerciaux que chez des particuliers.

Comment ça marche

La cellule est fabriquée à partir de silicium.

Dopée pour devenir semi-conductrices, deux couches contiguës produisent des particules l'une positive et l'autre négative.

Le soleil émet des photons. Ceux-ci permettent à la cellule de produire l'électricité.



Le courant électrique est transporté ensuite pour alimenter les appareils.

Couverture semi-transparente

En utilisant des modules bi-verre semi-transparentes et en jouant sur la densité des cellules photovoltaïques, on obtient un tamis lumineux du plus bel effet sous la couverture d'une toiture solaire.



applications architecturales

Dans le cadre des opérations de développement durable, de nombreux bâtiments existants construits durant les années 60 et 70 doivent faire l'objet de réhabilitation dans les années à venir. Un revêtement de panneaux solaires peut facilement être installé sur une façade existante, créant ainsi une peau légère, ventilée et améliorant le niveau d'isolation du bâtiment.



Façade photovoltaïque multi-fonctionnelle, Trondheim (Norvège)

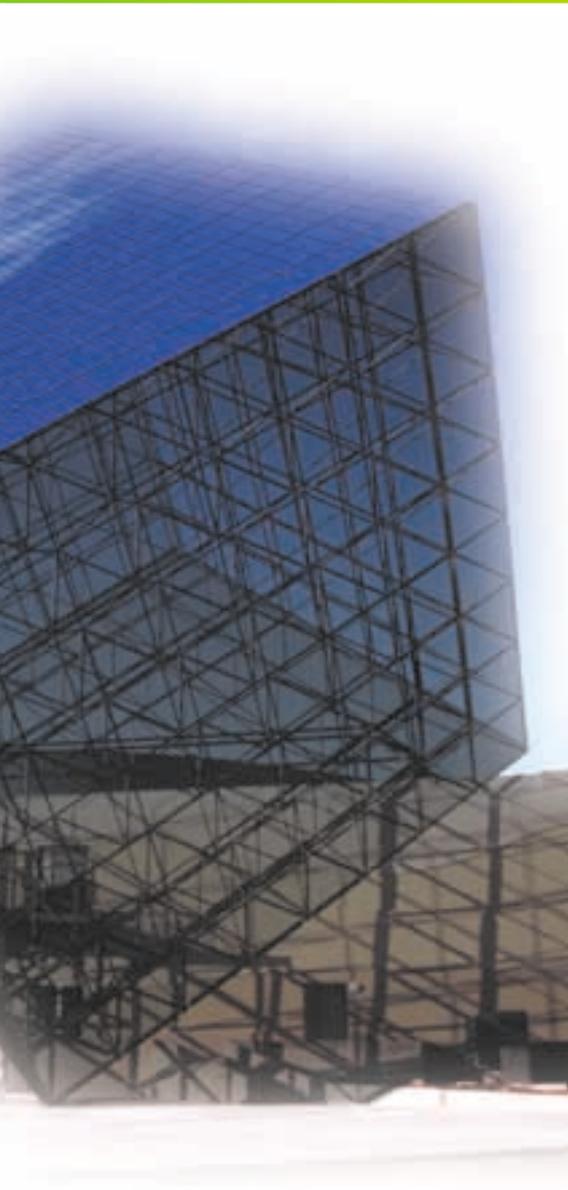
L'ancienne façade sud d'un bâtiment de l'Université des Sciences et Technologies de Trondheim, construit dans les années soixante, a été couverte d'un mur-rideau photovoltaïque de 455 m². Ce mur solaire de 16 kWc est le plus grand de Norvège et unique en son genre. Il est composé alternativement de modules photovoltaïques bi-verre et de vitrages conventionnels. Le projet consistait à la fois à produire de l'électricité de source solaire et de contribuer à l'esthétique architecturale du bâtiment. Le système produit plus de 13 MWh par an.

La durée de vie d'un ancien bâtiment peut être prolongée tout en améliorant son confort et en réduisant son coût énergétique. L'intégration en façade de panneaux photovoltaïques est possible car ils peuvent se substituer au matériau de revêtement. L'espace arrière prévu pour la ventilation des modules est également utilisée pour le câblage. Le parement de façade solaire est une excellente solution multi-fonctionnelle permettant à un ancien bâtiment de devenir une référence architecturale moderne.

Façades, couvertures et verrières

Architectes et concepteurs peuvent désormais réaliser un compromis optimum entre la lumière, les ombres et la production d'énergie dans l'environnement urbain en utilisant la solution photovoltaïque pour les façades, les couvertures et les verrières. En utilisant la technologie «Powerwall»™ tamisant la lumière naturelle tout en produisant de l'énergie propre, il devient possible d'améliorer l'ambiance des lieux de vie et de travail ou des centres commerciaux.

Les modules utilisés pour la technologie «Powerwall» sont les plus puissants de la gamme de produits BP Solar appliqués à l'architecture, conçus spécialement pour être intégrés dans les murs-rideaux ou les verrières. Les modules «Powerwall» peuvent être mis en œuvre avec les techniques et procédures standards des murs-rideaux.



Le parement de façade solaire est une excellente solution multi-fonctionnelle permettant à un ancien bâtiment de devenir une référence architecturale moderne.

Le cube solaire

Une sculpture solaire de 20 kWc, haute de 13 étages, accueille les visiteurs du Centre de Découverte de Santa Ana en Californie, tout en produisant de l'électricité pour les équipements.

Un complexe de parement de façade photovoltaïque est similaire à un complexe d'isolation thermique utilisant un double ou un simple vitrage dans lequel le module photovoltaïque constitue la face extérieure. La conception de la façade doit être telle que son comportement thermique n'affecte pas le niveau de confort à l'intérieur du bâtiment. Les montants de structures verticaux peuvent être utilisés pour le cheminement des câbles des modules photovoltaïques jusqu'à l'onduleur.

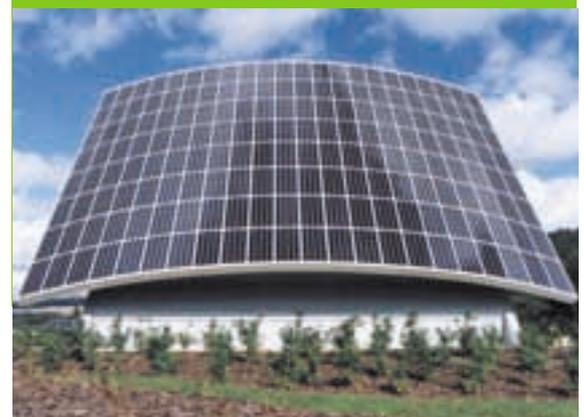
Les modules photovoltaïques bi-verre permettent de réaliser des effets lumineux du fait des espaces entre cellules. La disposition des cellules dans le module peut varier afin de contrôler la quantité de lumière qui le traverse.

Les verrières et couvertures solaires peuvent être construites avec les mêmes techniques que celles des murs-rideaux inclinés. Ceci permet le remplacement direct des panneaux de verre par un module opaque ou semi-transparent.



Le Solar Showcase, Pays de Galles

Ce bâtiment démontre comment les nouvelles technologies énergétiques modernes peuvent être utilisées pour créer des résidences et des bureaux économes en énergie. La structure courbe, composée de 176 modules photovoltaïques à haut rendement, recouvre la face sud du bâtiment, faisant office de brise-soleil sur les côtés. L'énergie produite est suffisante pour satisfaire les besoins en électricité de 5 maisons particulières. Deux systèmes thermiques récupèrent la chaleur produite sous les modules, réduisant ainsi les besoins en énergie de production de chaleur en hiver.



Applications en terrasse de bâtiments commerciaux et tertiaires. L'espace le moins utilisé dans les bâtiments industriels et tertiaires est probablement celui des toitures plates et des terrasses. Cet espace inutilisé recouvert de panneaux photovoltaïques peut facilement produire de grandes quantités d'énergie électrique couvrant une grande partie voire la totalité des besoins en électricité du bâtiment.

applications industrielles et tertiaires



BP Solar a développé une large gamme de solutions techniques économiques pour l'implantation de modules photovoltaïques en terrasse. Elles peuvent aussi bien être mises en œuvre pour des bâtiments neufs ou sur un bâtiment existant. BP, l'une des plus grandes sociétés mondiales du secteur de l'énergie, procède actuellement à l'installation de auvent solaire sur près de 200 stations services dans 11 pays à travers le monde dans le cadre du programme «Connexion au soleil». Chaque générateur produit ainsi assez d'énergie pour les besoins des pompes à essence et l'éclairage des pistes de service.

Les installations sur terrasse peuvent être réalisées avec des supports lestés ne nécessitant aucune fixation à travers la couverture, évitant ainsi toute rupture d'étanchéité. Cette structure assure de plus l'orientation et l'inclinaison des modules photovoltaïques. Ainsi lestés avec des graviers ou du sable, les structures portant les modules photovoltaïques sont parfaitement maintenues et stables.

La pose de systèmes photovoltaïques sur terrasse permet une mise en œuvre simple sans toucher à la structure du bâtiment. La photo ci-dessus montre l'une des stations services BP du programme « Connexion au soleil ». La photo ci-dessous montre un système photovoltaïque installé sur la terrasse d'une importante banque de Berlin.



Centre d'affaire Technopark de Zurich

Réalisé en 1997, le centre d'affaires Technopark de Zurich en Suisse, est un autre exemple de l'utilisation de l'énergie solaire photovoltaïque en milieu urbain. Le générateur est composé de 960 modules photovoltaïques type BP 585 à haut rendement et produit 65 MWh électrique par an revendus sur le marché suisse de l'énergie solaire photovoltaïque.

applications résidentielles



Que ce soit pour une maison individuelle traditionnelle, une conception architecturale innovante, ou un bâtiment collectif, l'énergie solaire peut être intégrée pour fournir une énergie propre et renouvelable.

Les toits solaires des maisons individuelles ou des bâtiments collectifs, véritable composant du bâtiment producteur d'énergie, font de plus en plus partie du paysage urbain. La plupart des maisons individuelles disposent d'un espace suffisant sur leur toiture pour un générateur photovoltaïque capable de produire la majeure partie, voire la totalité, des besoins électriques annuels.

BP Solar offre une large gamme de solutions techniques pour l'intégration de générateurs photovoltaïques dans les constructions neuves ou existantes. La technique la plus utilisée consiste à poser un générateur en surimposition sur une toiture, principalement pour les bâtiments existants. Une autre technique utilise le système de cadre de module Integra™ de BP Solar, permettant le montage direct sur des bardages, diminuant les temps de montage, évitant l'utilisation d'une structure supplémentaire et offrant un aspect uniforme de l'ensemble. Pour garantir le rendement des modules, un espace entre ces derniers et le toit est généralement prévu pour assurer la ventilation à l'arrière des modules par convection naturelle. La photo ci-dessus montre un exemple de générateur intégré utilisé pour produire l'énergie électrique de toute la maison.

En choisissant la technique la plus adaptée, il est possible d'intégrer parfaitement un générateur photovoltaïque dans le toit à la place des tuiles, en assurant à la fois la continuité de couverture du toit et son étanchéité. Pris dès la conception architecturale, le coût du système s'en trouve réduit.

BP Solar offre une large gamme de solutions techniques pour l'intégration de générateurs photovoltaïques dans les constructions neuves ou existantes.



Village Olympique, Sydney

Le village Olympique de Sydney a été décrit comme la «Cité» solaire la plus grande du monde. Les 629 maisons construites pour héberger les athlètes ont été conçues et fabriquées de façon à capter le plus de soleil possible, autant pour les apports lumineux que pour les apports énergétiques. **Chaque maison est équipée d'un générateur photovoltaïque de 8 m², totalement intégré à la toiture et produisant 1600 kWh/an. A partir de 2001, ces maisons seront vendues aux particuliers.**

