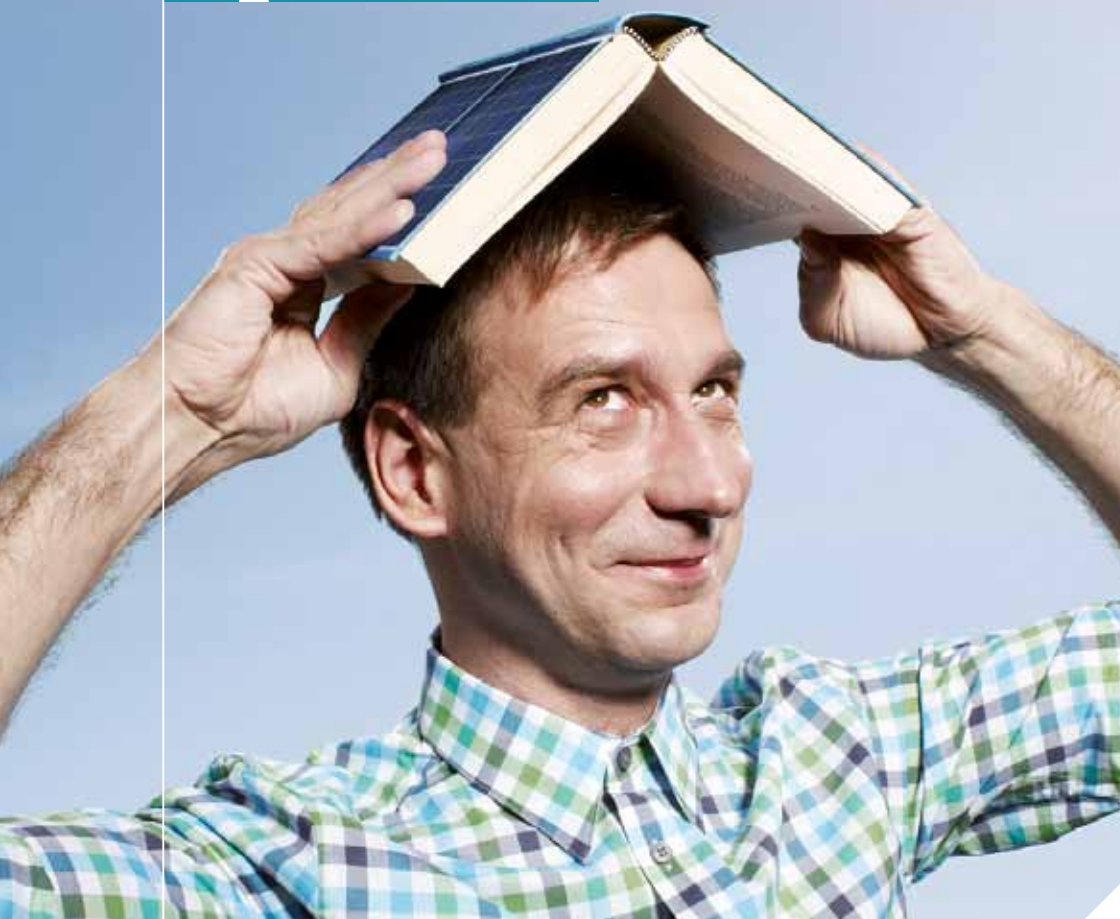


No 1 Gagnant de test

comparaison de rendement
services municipaux de flensburg



Des rendements élevés encourageants

aleo

L'Université des Sciences Appliquées de Flensburg étudie l'installation photovoltaïque des services municipaux d'électricité, de gaz et d'eau de Flensburg

L'installation Test

L'installation Test doit permettre d'examiner en conditions réelles l'ampleur de l'impact du choix de cellules monocristallines, polycristallines et hybrides sur le rendement annuel spécifique. Les répercussions énergétiques sur le rendement annuel spécifique occasionnées par une modification de -24° de l'orientation sud-est d'un générateur partiel, et par la définition du sud sur 0° pour un générateur partiel équipé d'un traqueur font également l'objet d'études. La perte de rendement due à l'effet de masque provoqué par la centrale se trouvant à proximité directe doit également être analysée. Les services municipaux d'électricité, de gaz et d'eau de Flensburg exploitent ce champ de test photovoltaïque construit en décembre 2006 et doté d'une puissance totale installée d'environ 26 kWc. L'analyse des données a été entreprise en coopération avec l'Université des Sciences Appliquées de Flensburg. Le champ de test se compose de douze générateurs partiels et se trouve sur un terrain appartenant aux services municipaux. Neuf générateurs partiels (GP) sont installés sur un toit plat situé à 5,5 mètres de haut, trois GP sont érigés sur des traqueurs à proximité directe du toit. L'installation photovoltaïque se trouve à $54^\circ 48' 22,5''$ de latitude nord et à $9^\circ 25' 48,7''$ de longitude



est à une distance d'environ 350 mètres du fjord de Flensburg. Grâce à un support des générateurs partiels installés sur le toit, l'inclinaison est de près de 37° . Les GP un à sept ont un azimut de 0° , les GP huit et neuf ont quant à eux un azimut de 24° . Les trois traqueurs fonctionnent automatiquement sur une plage d'inclinaison comprise entre 5° et 80° , et selon un azimut de -90° à $+90^\circ$. Chacun des douze GP est raccordé à un seul onduleur string de la marque SMA. La puissance installée de la chaîne s'élève à 2,1 kWc par GP, à l'exception des GP dix et onze, dont la puissance s'élève à 2,31 kWc.

Tableau 1 : Analyse des rendements après 305 jours d'exploitation (1.1. – 31.12.07) Si l'on compare les sept générateurs partiels orientés vers le sud, des différences flagrantes sont identifiables en termes de rendement énergétique annuel.

Numéro de série	Générateur partiel	Inclinaison/azimut	Modules	Rendement total [kWh]	Puissance installée [kWc]	Rendement annuel spécifique [kWh/kWc·a]
2000175916	1	37/0	12 x Shell PowerMax Ultra SQ 175 C 175 Wc, monocristallin	2175,6	2,1	1036,00
2000175812	2	37/0	12 x Sharp NT-R5E3E/NT-17SE1 175 Wc, monocristallin	2155,7	2,1	1026,52
2000175866	3	37/0	12 x SolarWorld SW 175 W, 175 Wc, monocristallin	2164	2,1	1030,48
2000165896	4	37/0	12 x Solara S875TIM 175 Wc, monocristallin	2118,1	2,1	1008,62
2000175907	5	37/0	12 x BP Solar 3175 175 Wc, polycristallin	2219,9	2,1	1057,10
2000175879	6	37/0	12 x aleo S_16 175 Wc, polycristallin	2262,2	2,1	1077,24
2000175894	7	37/0	12 x Kyocera ASE-175-GT-FT 175 Wc, deep blue polycristallin	2242,3	2,1	1067,76
2000175917	8	37/-24	12 x SolarWorld SW 175W 175 Wc, monocristallin ; -24° du sud	2016,3	2,1	960,14
2000175809	9	37/-24	12 x SolarWorld SW 175W 175 Wc, monocristallin ; -24° du sud ; réglable 10° - 60°	2039,3	2,1	971,10

aleo (GP 6) enregistre les meilleurs résultats et a produit en 2007 144,1 kWh d'énergie de plus que le GP quatre, le générateur ayant produit le moins d'énergie, et qui a donc été défini comme référence pour le calcul de la divergence relative.

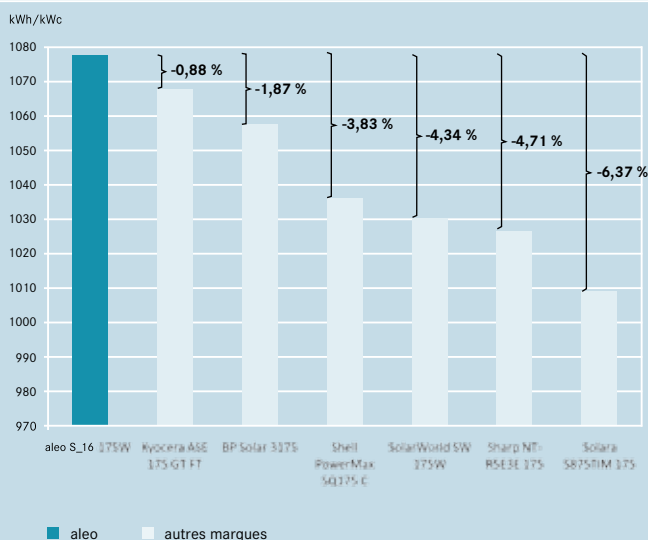
Il ressort une différence relative de 6,8% entre les deux GP. Les générateurs partiels polycristallins cinq, six et sept présentent des rendements considérablement supérieurs à ceux des GP monocristallins un, deux, trois et quatre. La valeur moyenne du rendement annuel s'élève pour les générateurs partiels polycristallins à 2241 kWh, contre 2153 kWh pour les générateurs monocristallins. Cela correspond à une divergence d'environ 4%. Pendant la phase préparatoire de l'étude, chaque générateur partiel a été examiné afin de détecter toute cause éventuelle de perte de rendement, comme la corrosion des contacts et raccords électriques, des câbles défectueux, des courts-circuits entre les cellules des modules, un délaminage, la présence d'éclats/de cassures sur les cellules, un endommagement du verre protecteur, un ternissement ou une décoloration du verre protecteur, un défaut dans la structure des cellules (effet Hot Spot) ou une

formation de bulles. On a contrôlé jusqu'à la qualité du câblage à l'aide d'un procédé de mesure approprié, et exclu ce dernier comme source possible de perte de rendement.

Conclusion

Les résultats de la première année sont encourageants et font état de rendements élevés sur tous les modules. On peut donc en déduire que les données indiquées par les fabricants sont respectées, voire surpassées. Dans les années à venir nous apprendront si l'avance dont bénéficient aujourd'hui les cellules polycristallines se confirmera sur la durée. L'extrême nord de l'Allemagne présente deux avantages météorologiques pour le photovoltaïque : des températures relativement basses et un vent généralement constant. Ces conditions vont généralement de pair avec de bons rendements. Mais cela empêche les cellules dont les coefficients de température ont été optimisés pour les températures élevées d'exploiter leurs atouts. Les pertes de rendement résultant des masques et d'une orientation qui ne serait pas optimale correspondent aux estimations réalisées préalablement par des calculs.

Rendement annuel spécifique



Les GP un à neuf sont chacun raccordés à un onduleur de la marque SMA, de type Sunnyboy 2100 TL d'une puissance de 2,1 kW. Les chaînes dix et onze bénéficiant d'une plus grande puissance, elles sont raccordées à des onduleurs de type Sunnyboy 2500 d'une puissance maximale de 2,52 kW. Il s'agit d'onduleurs destinés à un usage en extérieur répondant au degré de protection IP 65. Les dispositifs de mesure et d'enregistrement de la marque SMA ont également été retenus pour la réalisation des mesures. L'enregistreur de données Sunny Web-Box enregistre en continu toutes les données électriques, énergétiques et météorologiques, et les transmet pour analyse.

Pour en savoir plus, contactez l'installateur agréé aleo solar :

aleo solar | Les Fontaines de la Duranne | 185, Avenue Archimède | 13857 Aix-en-Provence Cedex 3
T +33 (0)4 42 22 02 25 | F +33 (0)4 42 38 95 13 | www.aleo-solar.fr