

Influence de l'azimut et de l'inclinaison sur le rendement du système PV

Contexte

L'inclinaison et l'azimut d'un panneau solaire ont une grande influence sur le rendement énergétique de l'ensemble du système. Le même panneau, sur le même site d'installation, peut avoir un azimut ou une inclinaison différents.

C'est une question sur laquelle on nous pose souvent, ce séminaire Soli nous a donné l'occasion d'explorer ce sujet plus en profondeur.

À propos de l'azimut et de l'inclinaison

Azimut : Il s'agit de l'angle entre le plan vertical du panneau PV et la direction sud (90° à l'est et -90° à l'ouest).

Inclinaison : Il s'agit de l'angle entre le plan du panneau PV et le sol horizontal, et on espère que cet angle est l'angle d'inclinaison optimal du réseau lorsque la production d'énergie est la plus importante en un an. L'angle d'inclinaison optimal est lié à la latitude géographique locale. Lorsque la latitude est plus élevée, l'angle d'inclinaison correspondant est également plus grand.

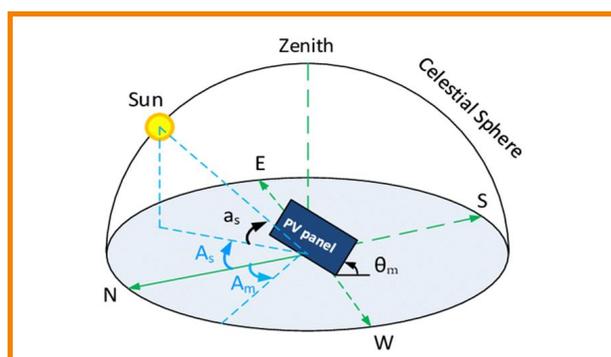


Figure 1 : azimut et inclinaison

La figure ci-dessous montre l'influence de l'azimut et de l'inclinaison sur la production d'énergie d'un système dans une zone située par 30° de latitude nord.

	Azimuth												
	W -90°	-75°	-60°	SW -45°	-30°	-15°	S 0°	15°	30°	SE 45°	60°	75°	E 90°
0°	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
10°	89	91	92	94	95	95	96	95	95	94	93	91	90
20°	87	90	93	96	97	98	98	98	97	96	94	91	88
30°	86	89	93	96	98	99	100	100	98	96	94	90	86
40°	82	86	90	95	97	99	100	99	98	96	92	88	84
50°	78	84	88	92	95	96	97	97	96	93	89	85	80
60°	74	79	84	87	90	91	93	93	92	89	86	81	76
70°	69	74	78	82	85	86	87	87	86	84	80	76	70
80°	63	68	72	75	77	79	80	80	79	77	74	69	65
90°	56	60	64	67	69	71	71	71	71	69	65	62	58

Figure 2 : Impact de l'azimut et de l'inclinaison sur la production d'énergie du système

Influence de l'azimut ou de l'inclinaison de l'installation du panneau PV sur la production d'énergie

Dans un système solaire PV, l'azimut ou l'inclinaison du panneau PV peut avoir une grande influence sur la production d'énergie du système. Prenons l'exemple de la zone située par 39° de latitude nord. Grâce à une simulation PVsyst, on trouve que la meilleure inclinaison est d'environ 39° et que le meilleur azimut est de 0°.

Voir la figure ci-dessous qui montre l'impact des changements :

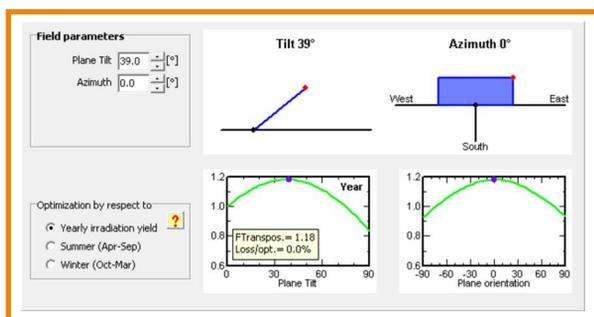


Figure 3 : PVsyst simule l'effet de l'azimut et de l'inclinaison sur les pertes de production d'énergie

L'impact des changements d'azimut sur le rendement du système PV

Si la direction d'installation du panneau PV n'est pas plein sud, mais à un certain angle par rapport au plein sud (varie de -90° à 90° ; l'est est de 90°, l'ouest est de -90°), le diagramme de la perte relative de production d'énergie en regard du change-

ment changement d'azimut est comme indiqué dans la figure ci-dessous.

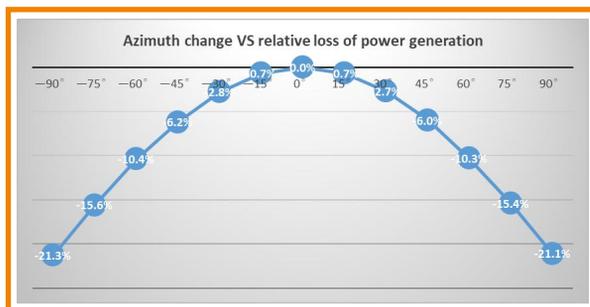


Figure 4 : Azimut contre Pertes relatives de production d'énergie du système PV

On peut voir sur la figure 4 que lorsque l'azimut passe de -90° à 90°, le changement de production d'énergie a les caractéristiques suivantes :

- 1) L'azimut change vers l'est et vers l'ouest, et l'impact sur la production d'énergie est le même ; s'il est installé face à l'est ou à l'ouest, la perte relative de production d'énergie change de manière similaire.
- 2) La perte relative de production d'énergie change comme une parabole, c'est-à-dire que lorsque l'azimut augmente progressivement de 0° vers l'est ou l'ouest, la perte de production d'énergie change de manière significative.
- 3) L'angle entre l'azimut et le plein sud varie de $\pm 15^\circ$ et la perte relative de production d'énergie est comprise dans une fourchette de 1 %.

L'impact des changements d'inclinaison sur la production d'énergie

Dans n'importe quelle zone, l'installation de panneaux photovoltaïques a une inclinaison optimale, qui est liée à la latitude du site d'installation, comme le montre la figure 5. Lorsque l'inclinaison de l'installation du panneau PV change, la production d'énergie change en conséquence. L'inclinaison du panneau PV est de 0 ; lorsque le panneau PV est installé verticalement sur le sol, l'inclinaison est de 90° et les changements correspondants sont les suivants.

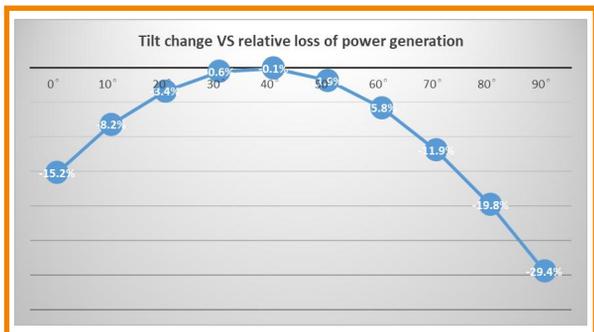


Figure 5 : Inclinaison contre perte relative de production d'énergie

On peut voir sur la figure 5 que lorsque l'inclinaison de l'installation du panneau PV s'écarte de l'inclinaison optimale, la perte relative de production d'énergie change et la plage de variation augmente avec l'augmentation de l'écart entre l'inclinaison réelle et l'inclinaison optimale.

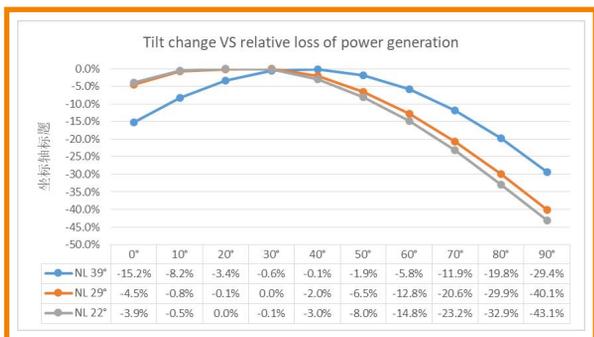


Figure 6 : Perte relative d'inclinaison du panneau PV par rapport à la production d'énergie à différentes latitudes

Tableau 1: Tableau de variation de la perte relative d'inclinaison optimale $\pm 5^\circ$ de production d'énergie du panneau PV à différentes latitudes

NL 39°	34°	39°	44°
	-0.12%	0.00%	-0.49%
NL 29°	24°	29°	34°
	-0.15%	0.00%	-0.31%
NL 22°	17°	22°	27°
	-0.14%	0.00%	-0.36%

De plus, comme le montrent la figure 6 et le tableau 1, les évolutions de la courbe sont légèrement différentes selon les latitudes, mais la tendance générale est la suivante :

- 1) Dans les régions à basse latitude, moins il y a de perte de puissance lors de l'inclinaison, et plus la perte de puissance est importante lorsqu'il est installé verticalement.
- 2) Ses variations de valeur sont paraboliques. Et plus la différence entre l'inclinaison réelle et l'inclinaison optimale est grande, plus la perte relative de production d'énergie est importante.
- 3) L'inclinaison change à l'inclinaison optimale $\pm 5^\circ$, ce qui a peu d'effet sur la production d'énergie, et la différence de quantité de rayonnement est inférieure à 5‰.

Sommaire

La production d'énergie d'un système solaire PV a beaucoup à voir avec l'azimut et l'inclinaison du panneau PV. D'une manière générale, la production d'énergie du système est la plus élevée dans les conditions d'azimut sud et d'inclinaison optimale. Par conséquent, une attention particulière doit être portée lors de l'installation et de la conception du système. Bien sûr, d'autres facteurs doivent être pris en compte, tels que la couverture de neige, les conditions du terrain et les restrictions sur la superficie. Il est nécessaire de choisir l'azimut et l'inclinaison optimaux du panneau PV pour garantir les meilleures performances du système.