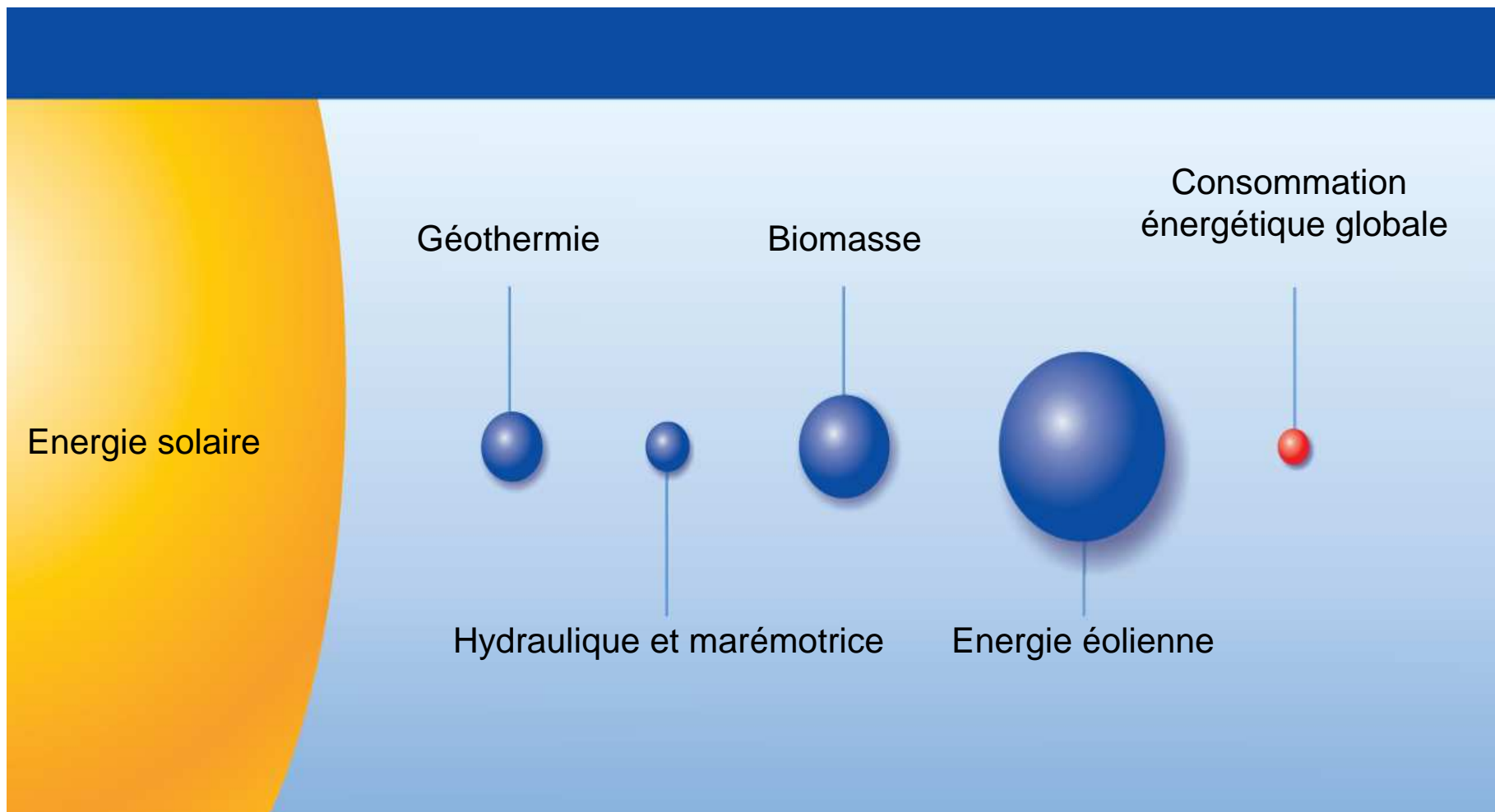




## Le gisement solaire



# Potentiel de l'énergie solaire

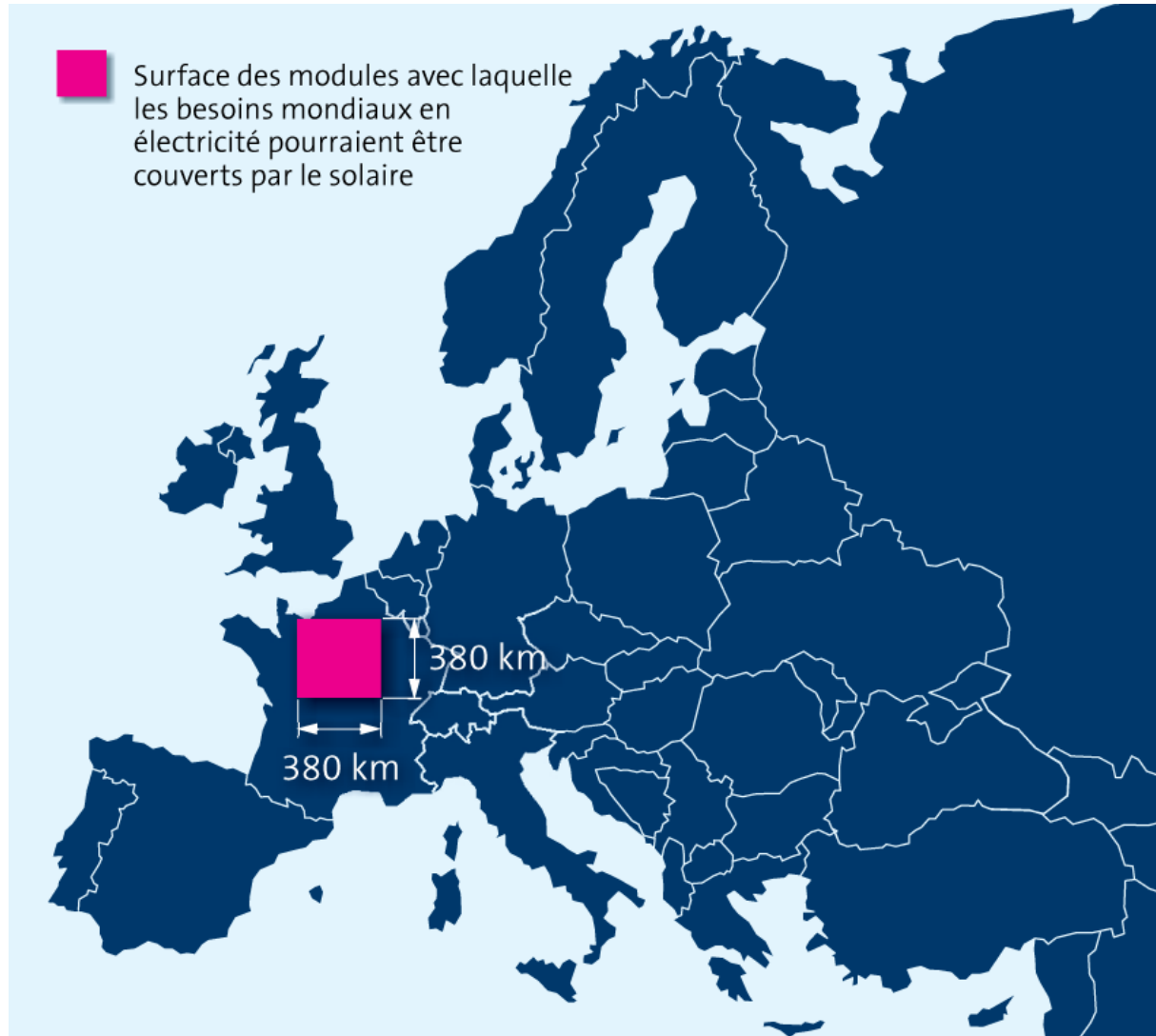


© www.solarpraxis.de

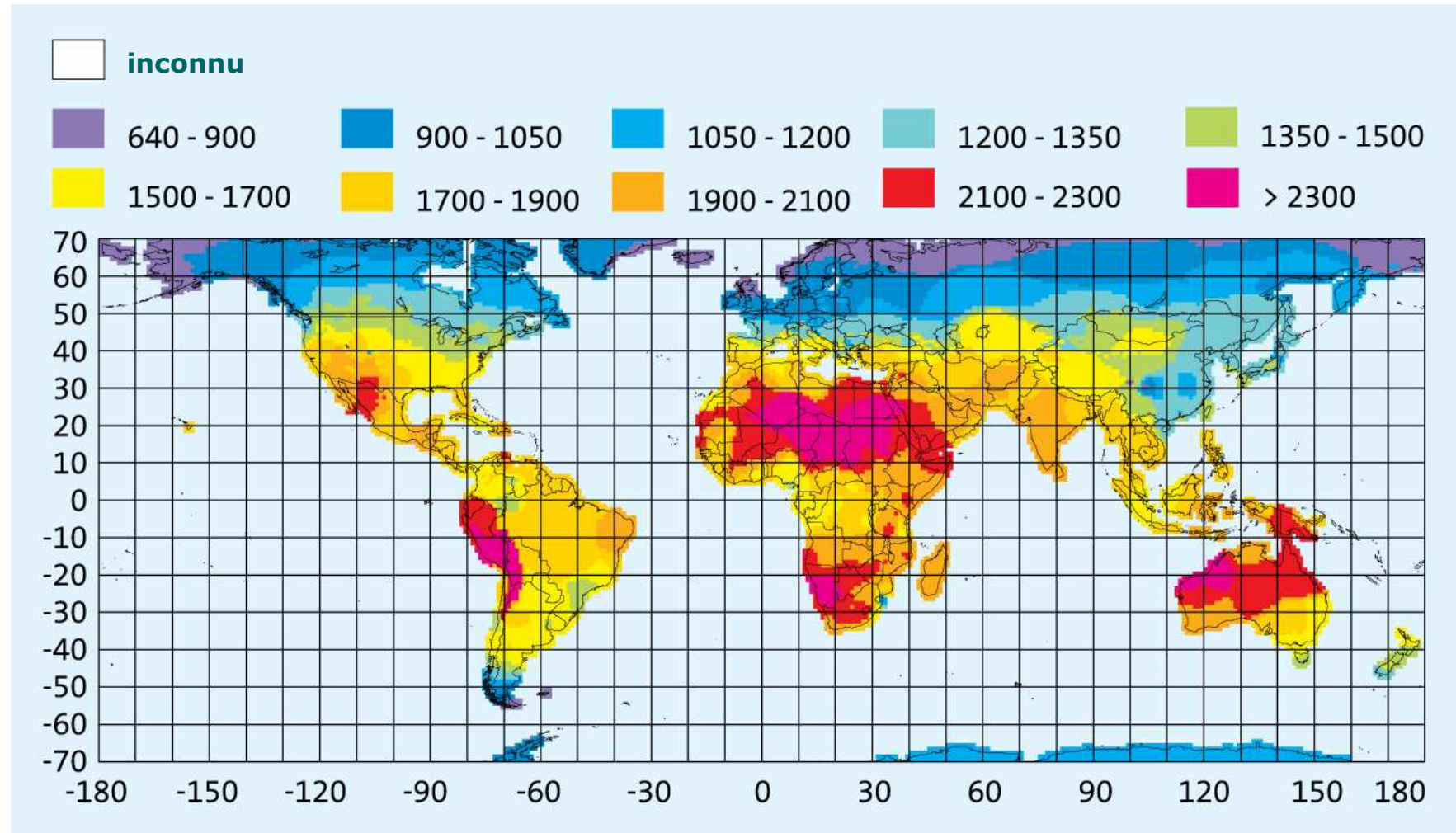
# Potentiel de l'énergie solaire



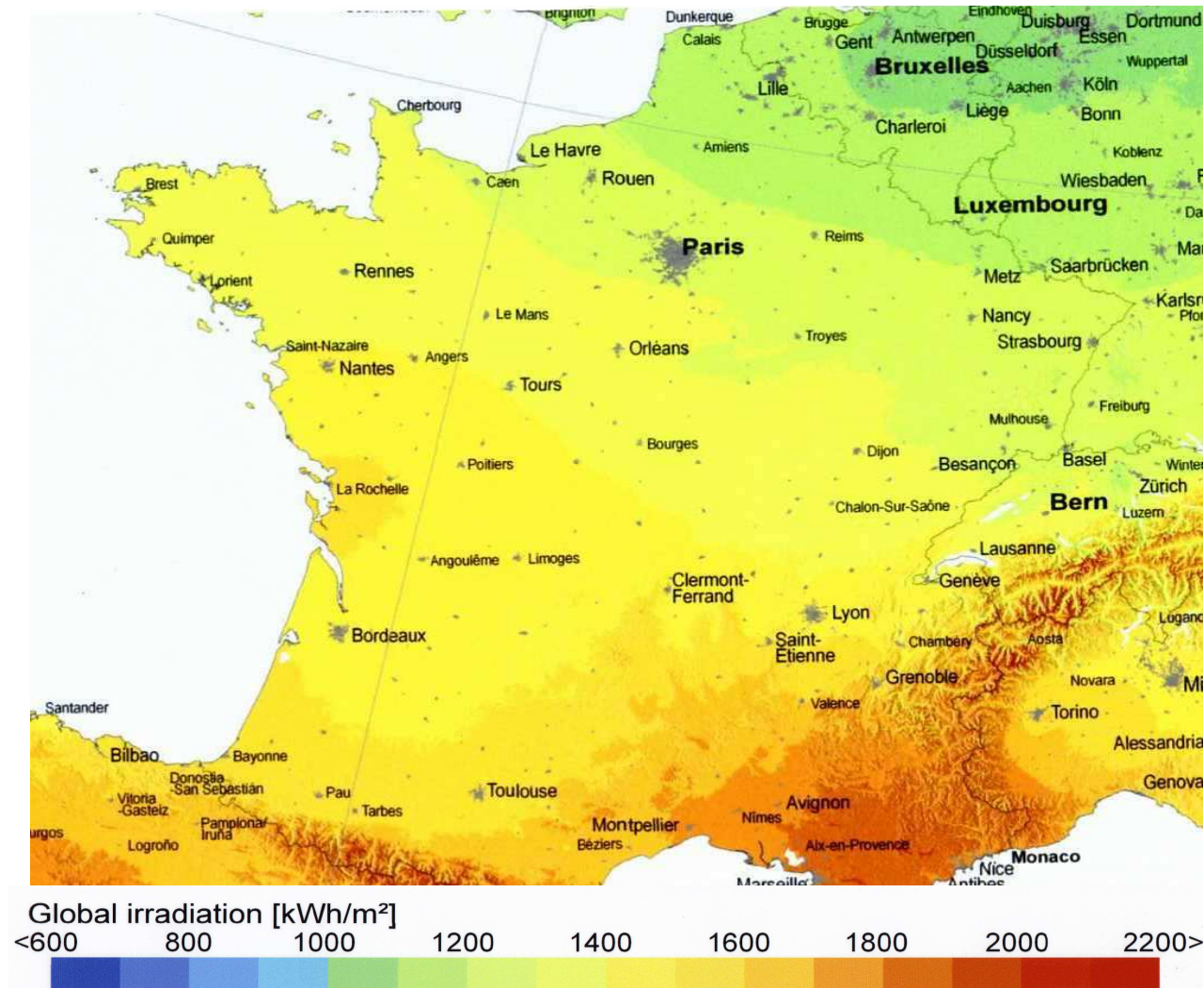
(bases: Conso mondiale 2005 = 17300TWh - production PV rendement 12% soit 120kWh/m<sup>2</sup>.an)



# Rayonnement solaire dans le monde en kWh/m<sup>2</sup>.an



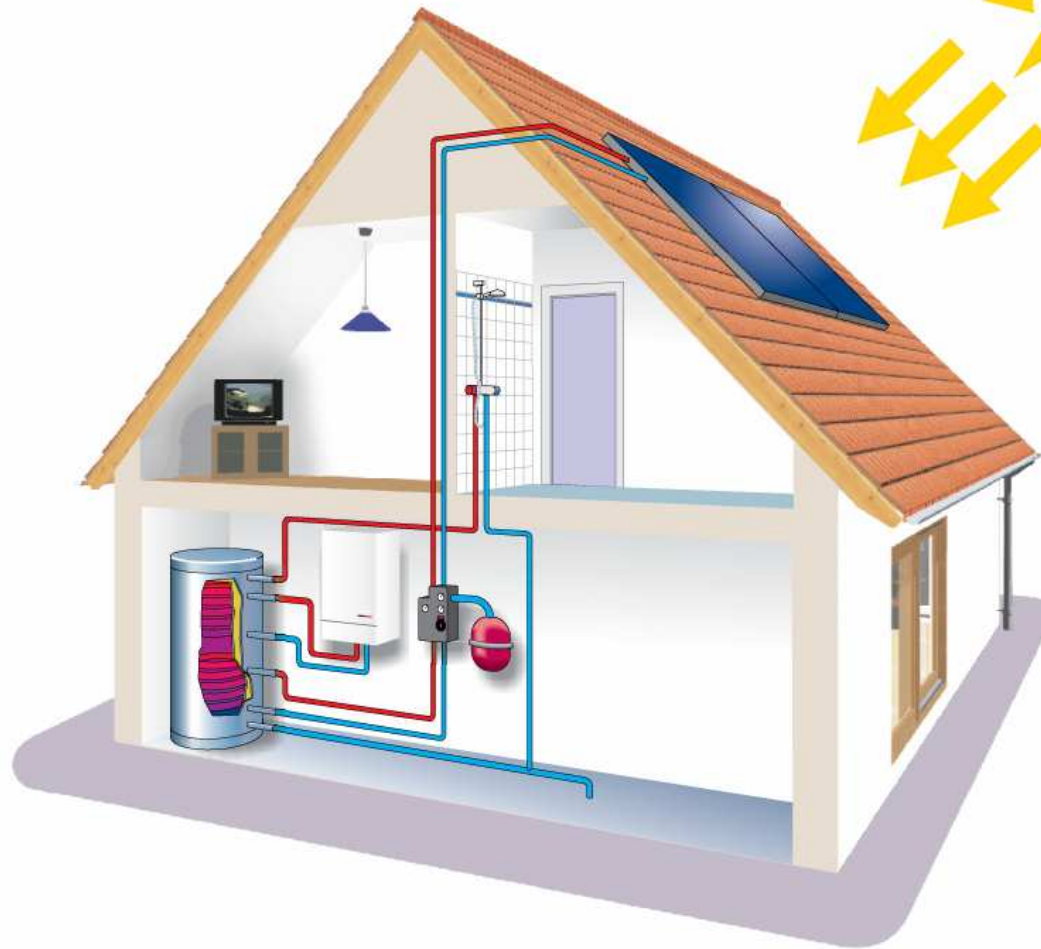
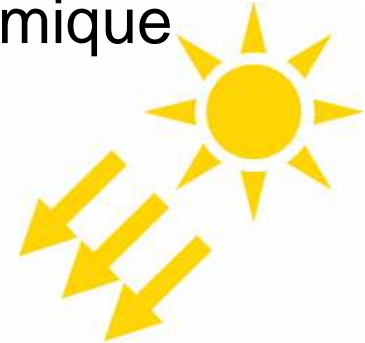
# Moyenne de l'ensoleillement annuel en France en kWh/m<sup>2</sup> par an



# 3 applications de l'énergie solaire



## Le solaire thermique

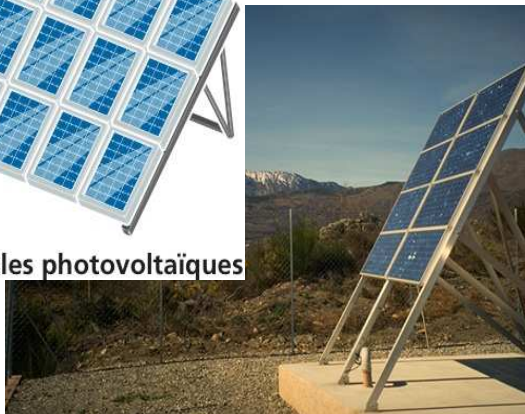


© www.solarpraxis.de

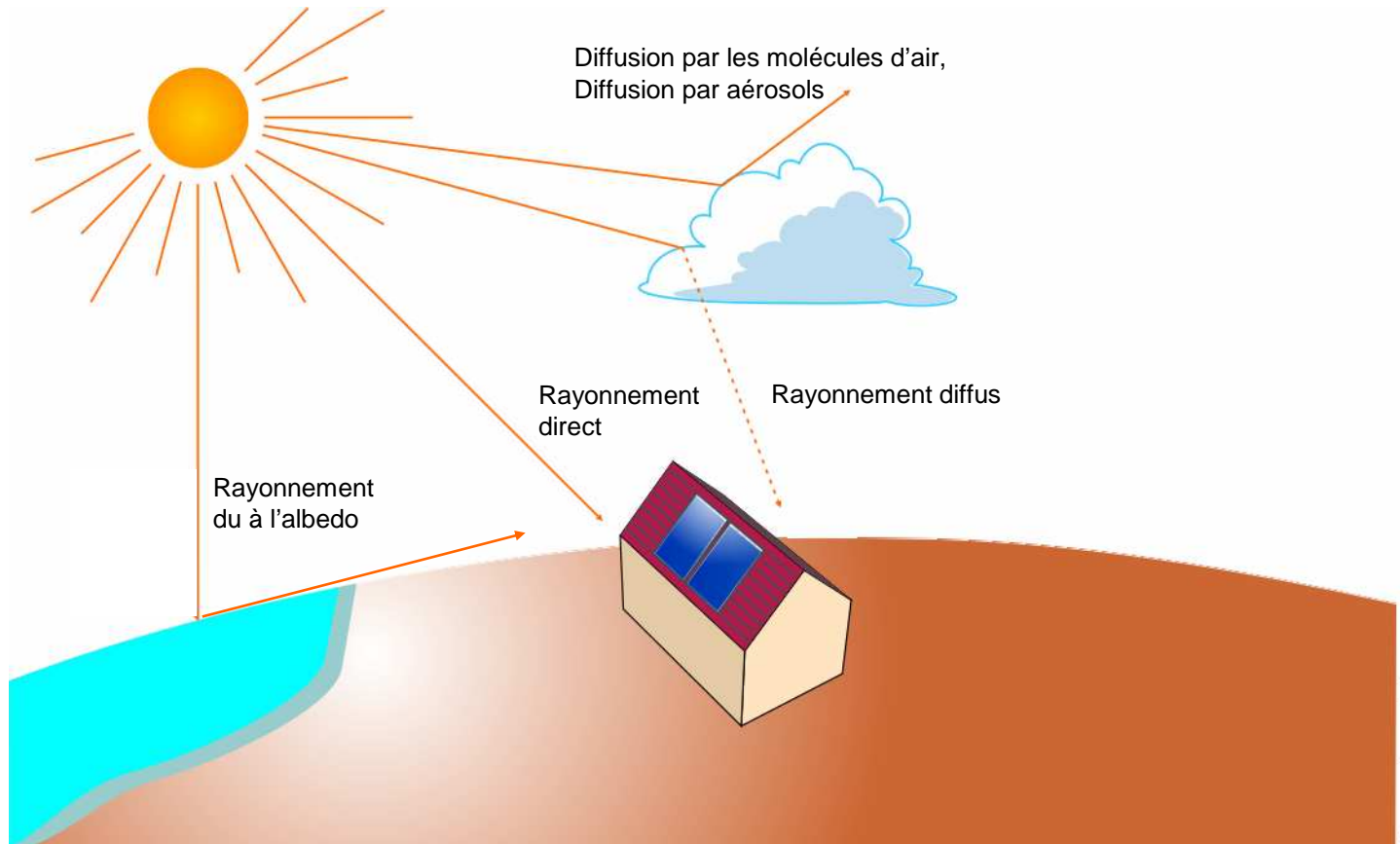
## Le solaire photovoltaïque



Modules photovoltaïques

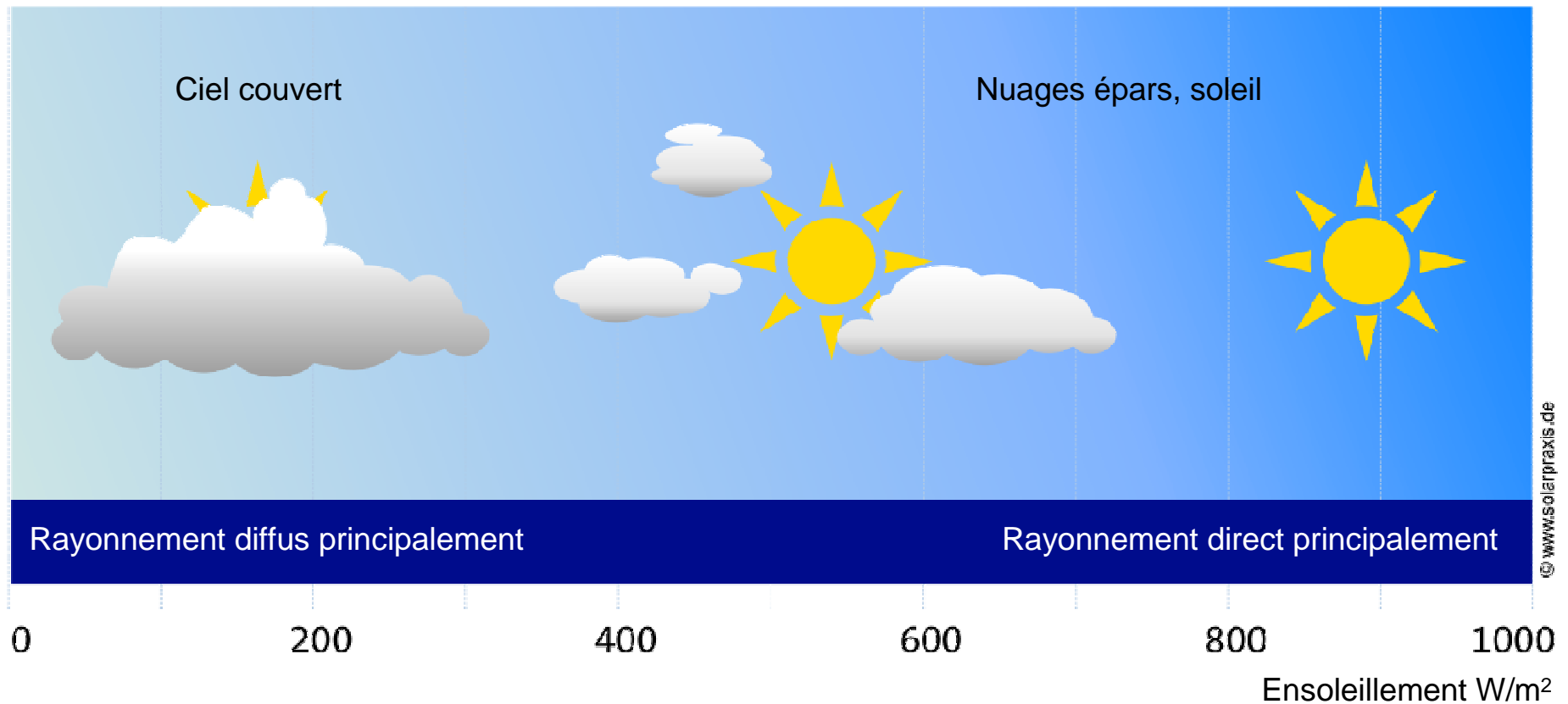


# Composants du rayonnement solaire



**Rayonnement Global** = Rayonnement direct + Rayonnement diffus + Albédo

# Rayonnement en fonction de la météo

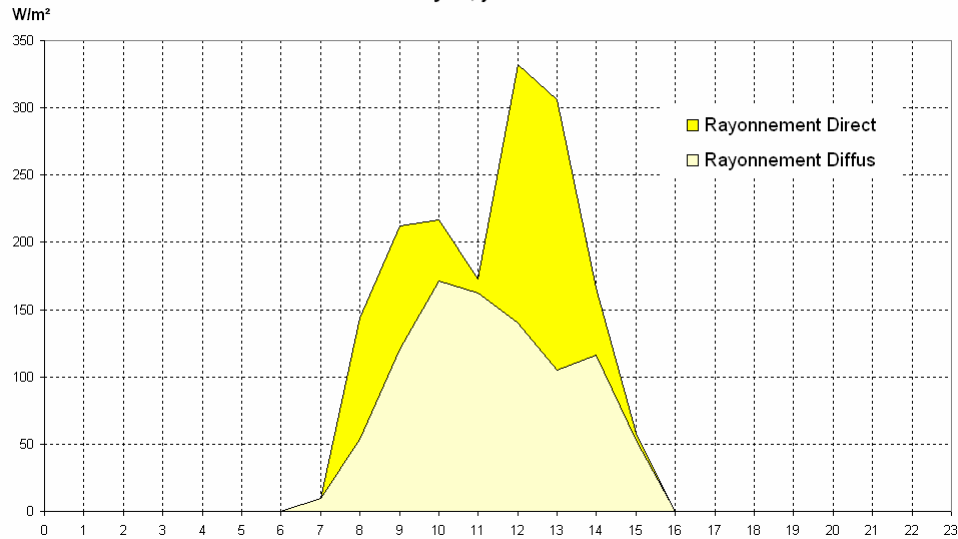


© www.solarpraxis.de

# Station météorologique de Lyon (rayonnement global horizontal)



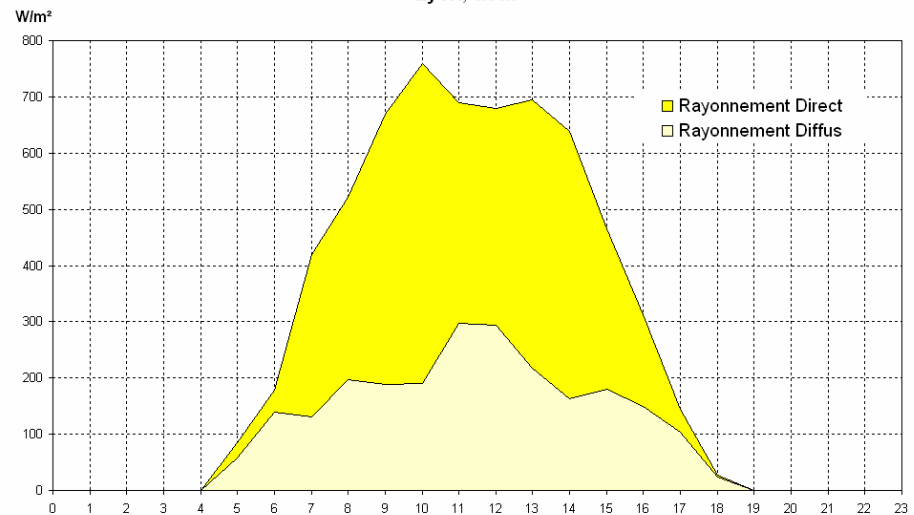
Lyon, janvier



← Un jour d'hiver ordinaire  
75 % de diffus

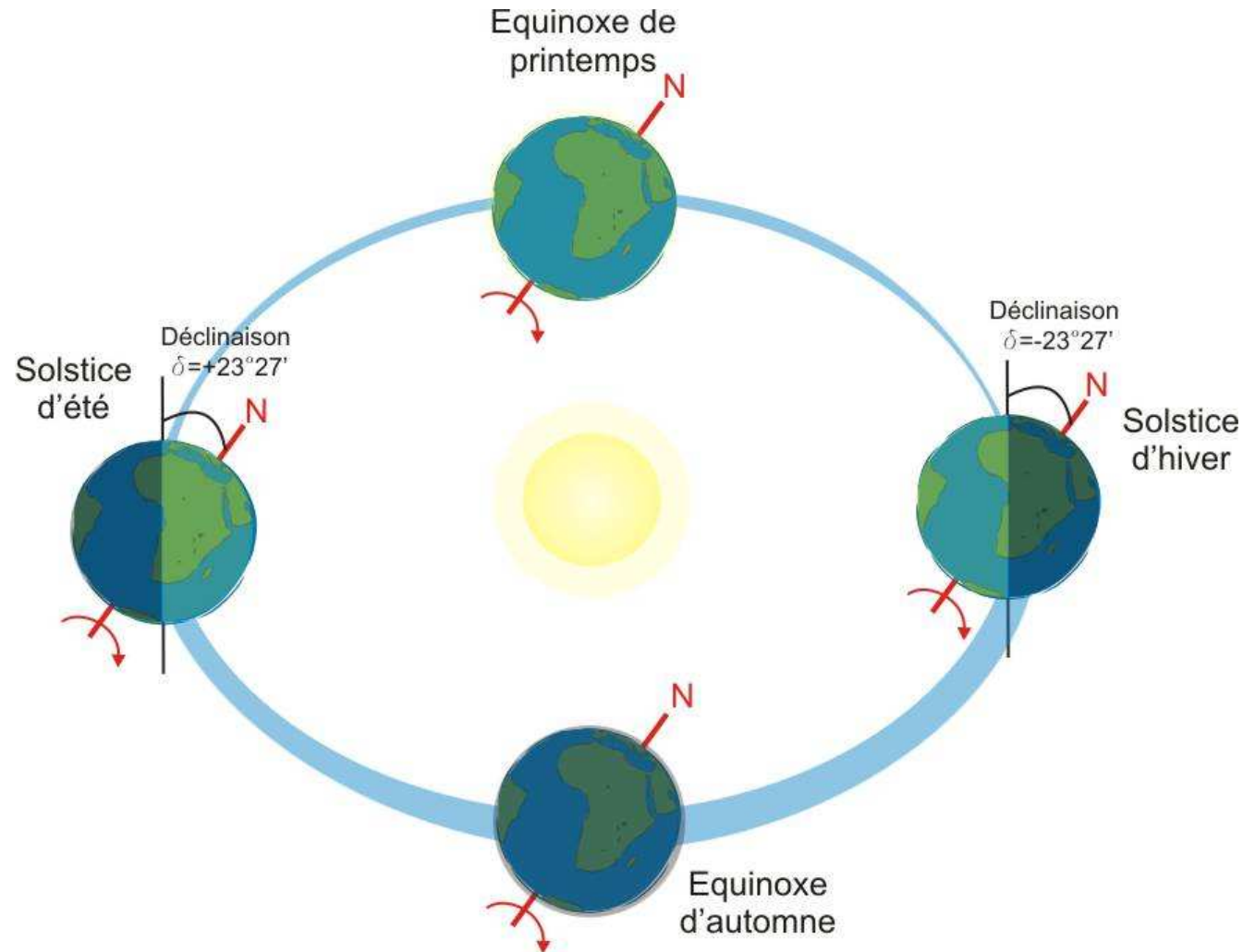
Un beau jour d'été →  
30% de diffus

Lyon, août

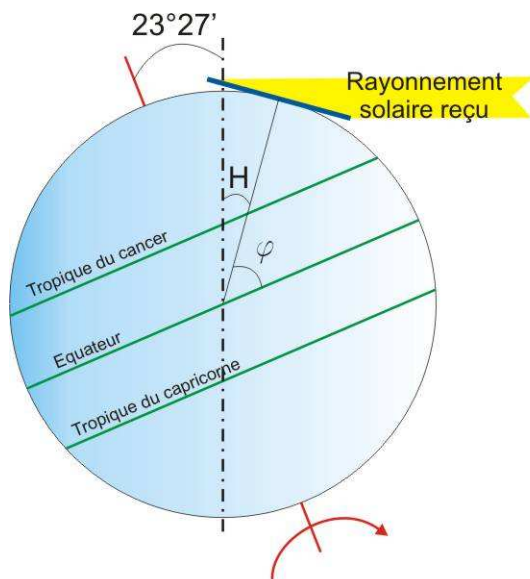


# Le mouvement de la Terre autour du Soleil

- La terre tourne autour du soleil en décrivant une ellipse de faible excentricité (Période : 365 jours et 1/4)
- Déclinaison solaire  $\delta$  : angle entre la direction Terre-Soleil et le plan équatorial

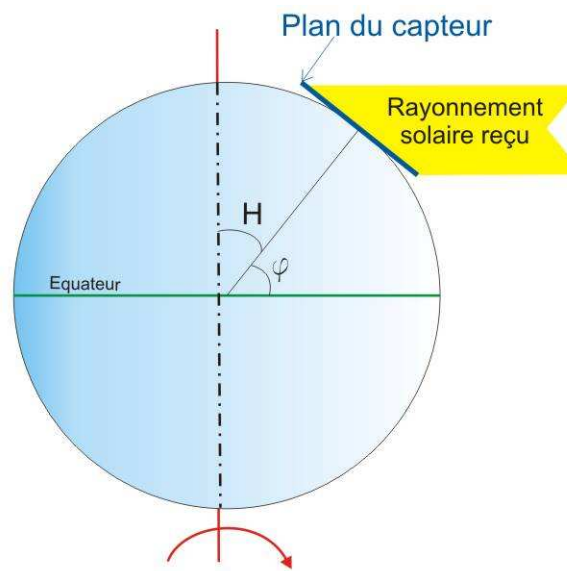


# Hauteur maximale du soleil à midi vrai



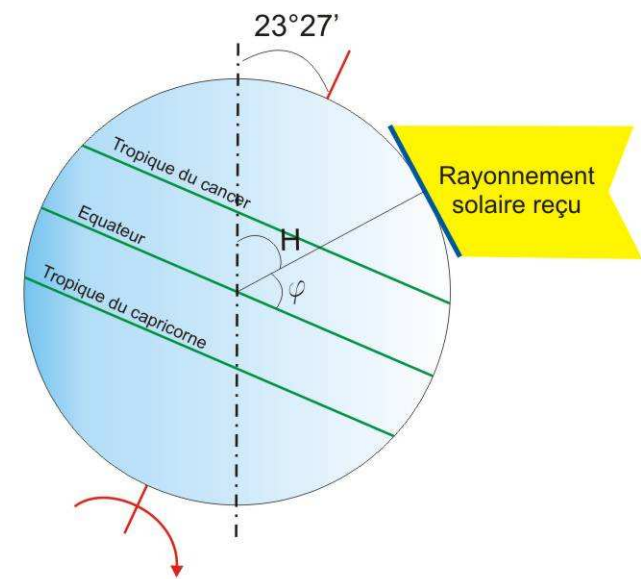
Solstice d'hiver

$$H_{\max} = 90^\circ - 23^\circ - \varphi$$



Equinoxe

$$H_{\max} = 90^\circ - \varphi$$



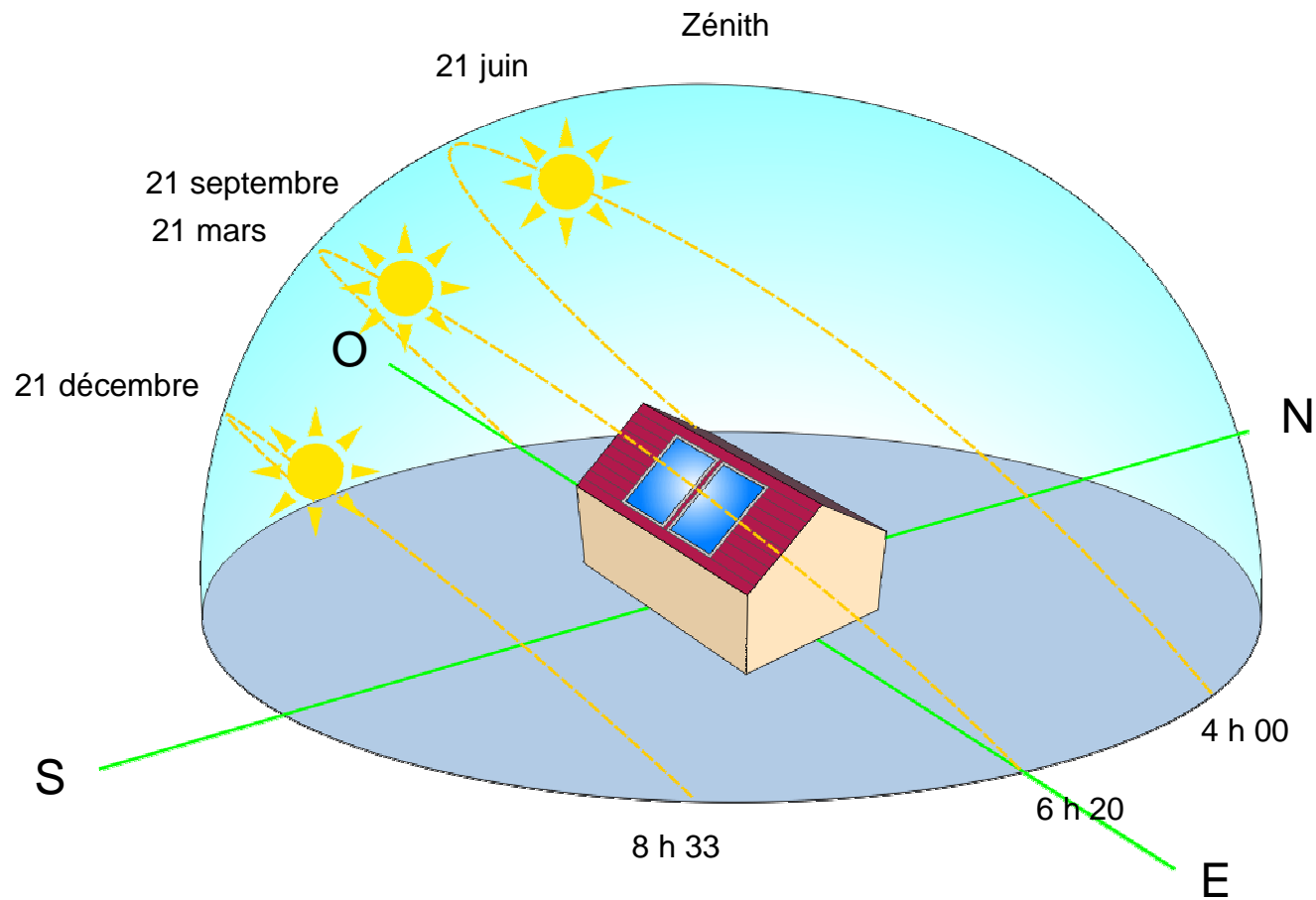
Solstice d'été

$$H_{\max} = 90^\circ + 23^\circ - \varphi$$

$H_{\max}$  = hauteur du soleil à midi vrai

$\varphi$  = latitude du lieu

# Trajectoire annuelle et journalière du soleil (hémisphère nord)

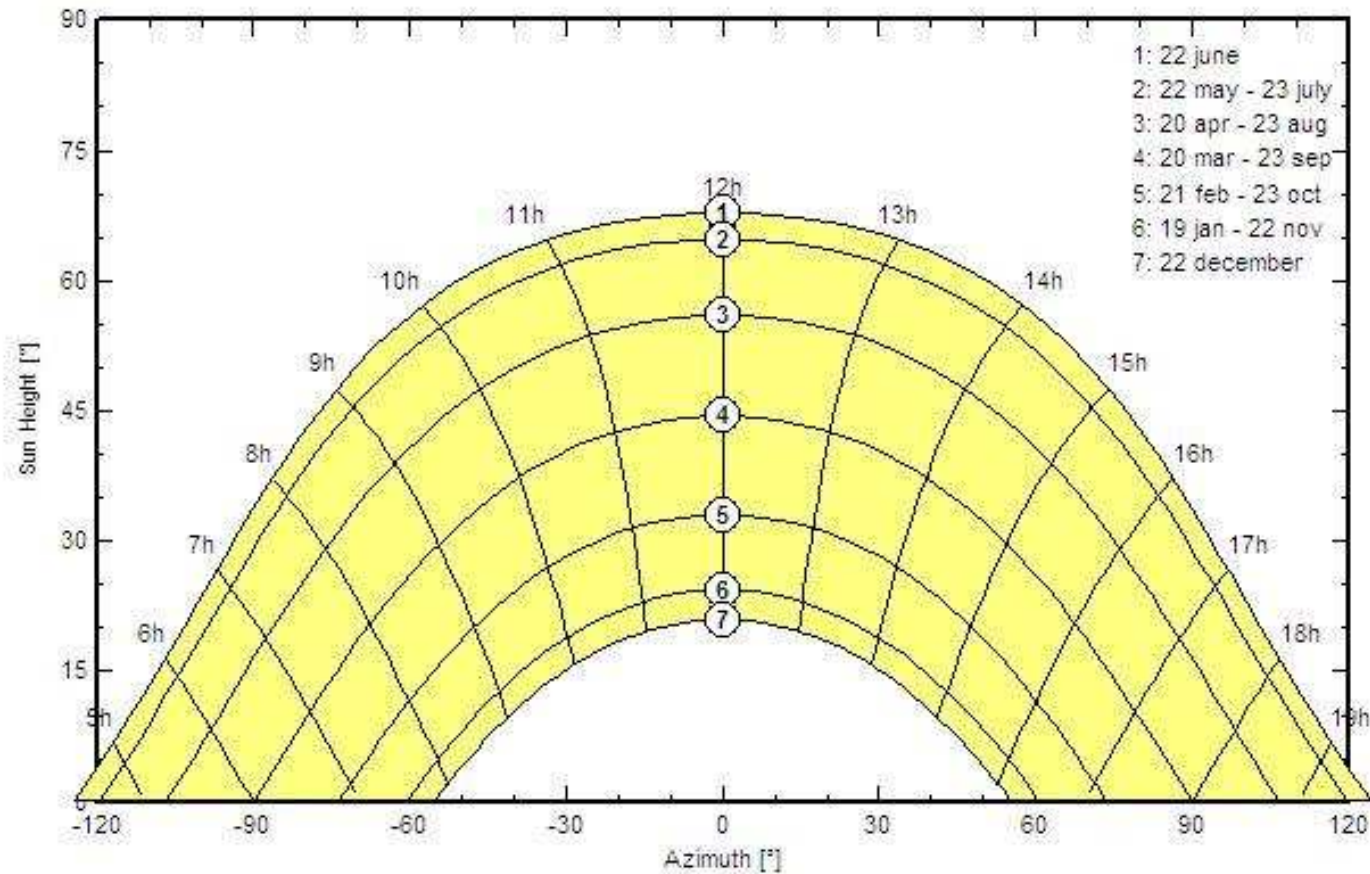


© www.solarpraxis.de

# Diagramme de hauteur du soleil



Solar paths at Lyon, (Lat. 45.6°N, long. 4.5°E, alt. 163 m)



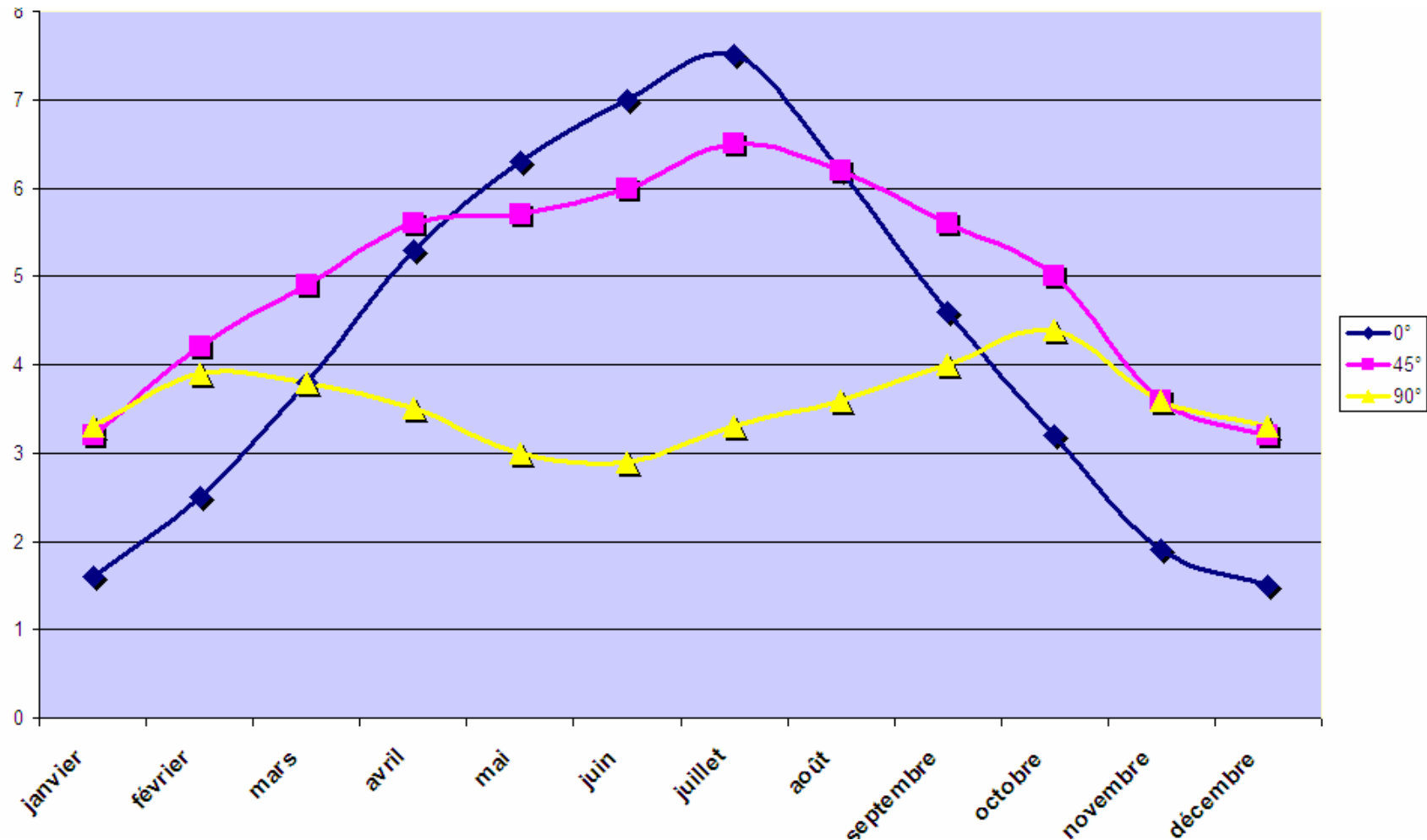


## Rayonnement solaire extrêmement variable suivant :

- Latitude du site
- La saison
- Les conditions météo (nébulosité, poussières, humidité, ...)
- L'altitude
- L'heure de la journée (angle/azimut du soleil)
- Etc....

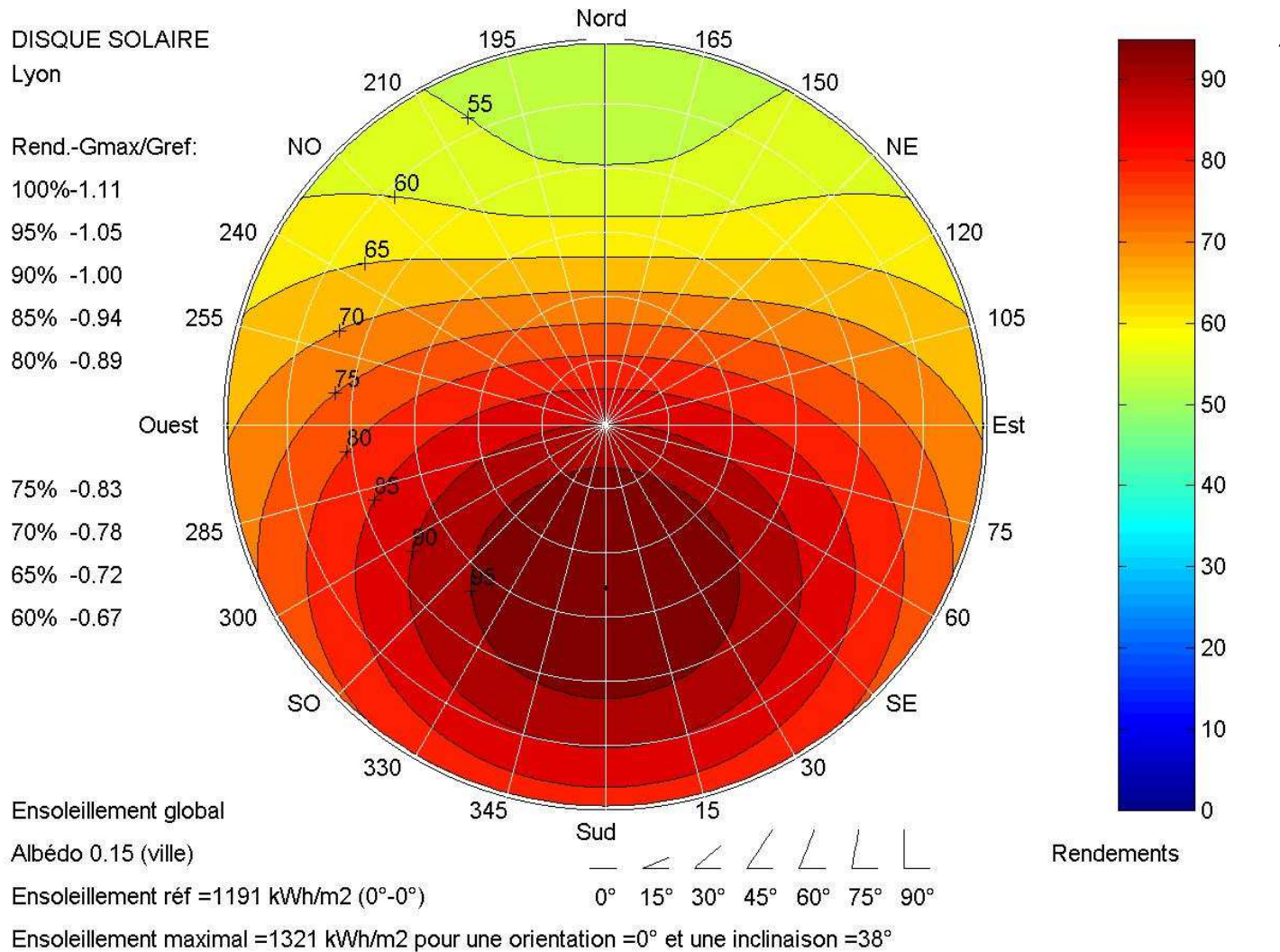
Toutefois d'une année sur l'autre le rayonnement solaire reçu reste sensiblement constant

# Variation de l'énergie solaire reçue en fonction de la saison et pour différentes inclinaisons





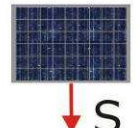




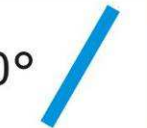

L'énergie récupérée par un capteur plan sera maximum s'il est orienté perpendiculairement au rayonnement direct


# Irradiation fonction de l'inclinaison & orientation



# Irradiation fonction de l'inclinaison & orientation

- Ci-dessous les facteurs de corrections du gisement solaire (par rapport à une inclinaison de 30° et orientation Sud) selon une inclinaison et une orientation donnée (Latitude de Lyon)

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

 Position à éviter si elle n'est pas imposée par des contraintes architecturales