



TP5 : Détermination d'un masque solaire

Mr Etcheverry un habitant des Pyrénées-Atlantiques, plus précisément du très beau village de Biriadou vient de faire appel à votre bureau d'étude. Celui-ci est un berger vivant en moyenne montagne et dont l'habitation est reliée au réseau de distribution électrique. Cependant Mr Etcheverry souhaiterait que vous lui proposiez une solution alternative afin de rentrer dans une démarche de consommation et de production durable d'énergie électrique. Pour ce faire il met à votre disposition un hangar agricole présent, ou encore une partie clôturée sur son terrain.

Pour commencer cette étude il faudra :

- Déterminer le type de PV à installer
- Dimensionner l'installation
- Simuler l'installation
- Réaliser des essais de fonctionnement et de vérification de performances
- **Détermination d'un masque solaire**



Pour fonctionner de manière optimale, une installation solaire photovoltaïque doit être soumise au moins d'ombrage possible. Cependant, certaines contraintes liées au lieu d'installation (présence de montagne, d'arbres, cheminée, poteau électrique...) ne peuvent être évitées moyennant un coût raisonnable. Les ombres sont provoquées par des obstacles qui empêchent le rayonnement solaire d'atteindre le module photovoltaïque. Il est nécessaire dans ce cas d'évaluer précisément les pertes induites par ces ombrages qui peuvent intervenir sur tout ou partie des panneaux en différentes saisons et à certains moments de la journée.

Les ombres portées sur les modules s'appellent aussi le masque solaire. On distingue deux types de masques : le **masque proche** et le **masque lointain**. Le masque proche correspond à l'ensemble des obstacles proches susceptibles de faire de l'ombre au module : arbre, câble électrique, bâtiment voisin, etc. Le masque lointain correspond aux obstacles lointains qui se trouvent à l'horizon, c'est-à-dire les montagnes, les collines, etc.

Comment faire un relevé de masques ?

Afin de déterminer l'impact du masque sur les modules photovoltaïques, on effectue un **relevé de masque**. Ce relevé de masque permet de déterminer les heures de la journée et la période de l'année pendant lesquelles le module solaire est à l'ombre.

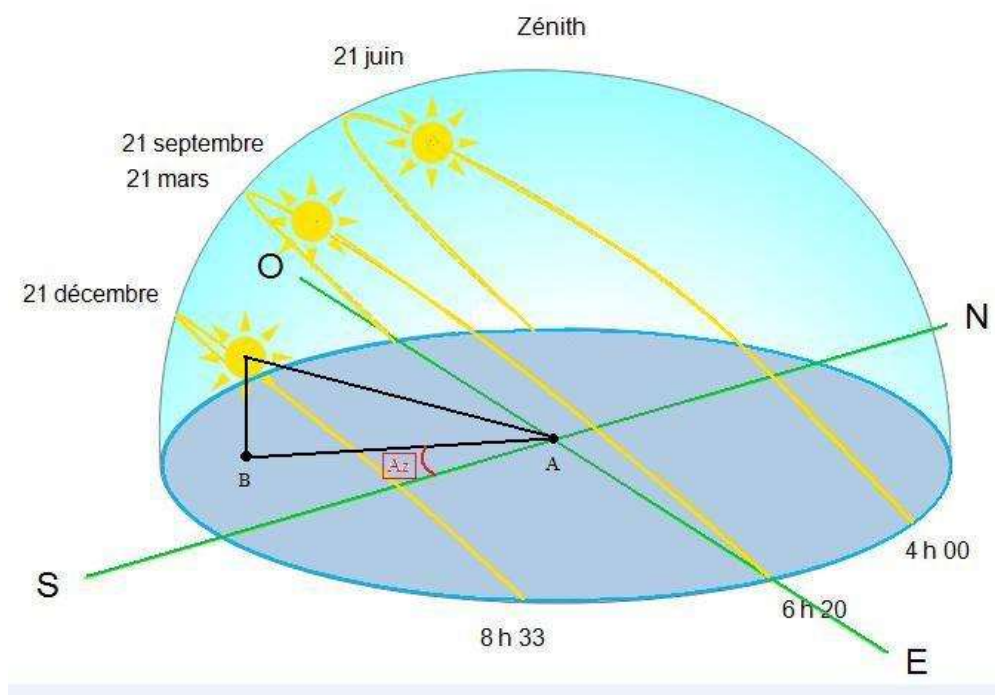
Pour effectuer un relevé de masque, il faut :

- **Connaître la trajectoire du soleil.** Pour ce faire, on utilise le graphe de la course du soleil.

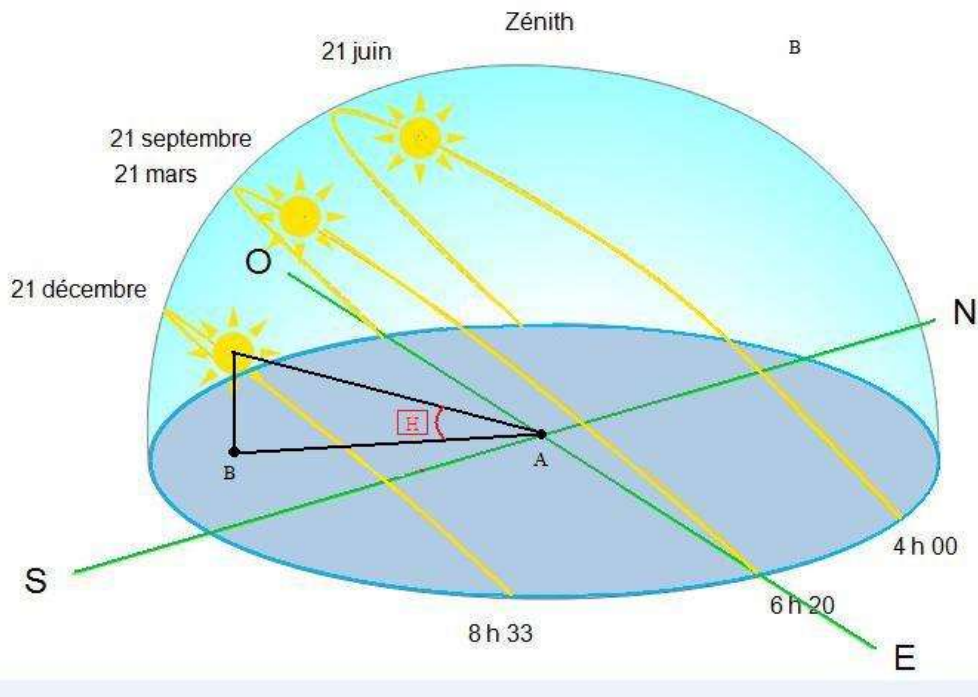
Le graphe de la course du soleil représente la position du soleil dans le ciel à toute heure de la journée et de janvier à décembre.

Cette position du soleil est entièrement déterminée par deux composantes que sont l'azimut et la hauteur du soleil.

- L'**azimut**, notée A_z , s'exprime en $^\circ$. Il représente l'angle entre la demi-droite [AS) et la demi-droite [AB) :



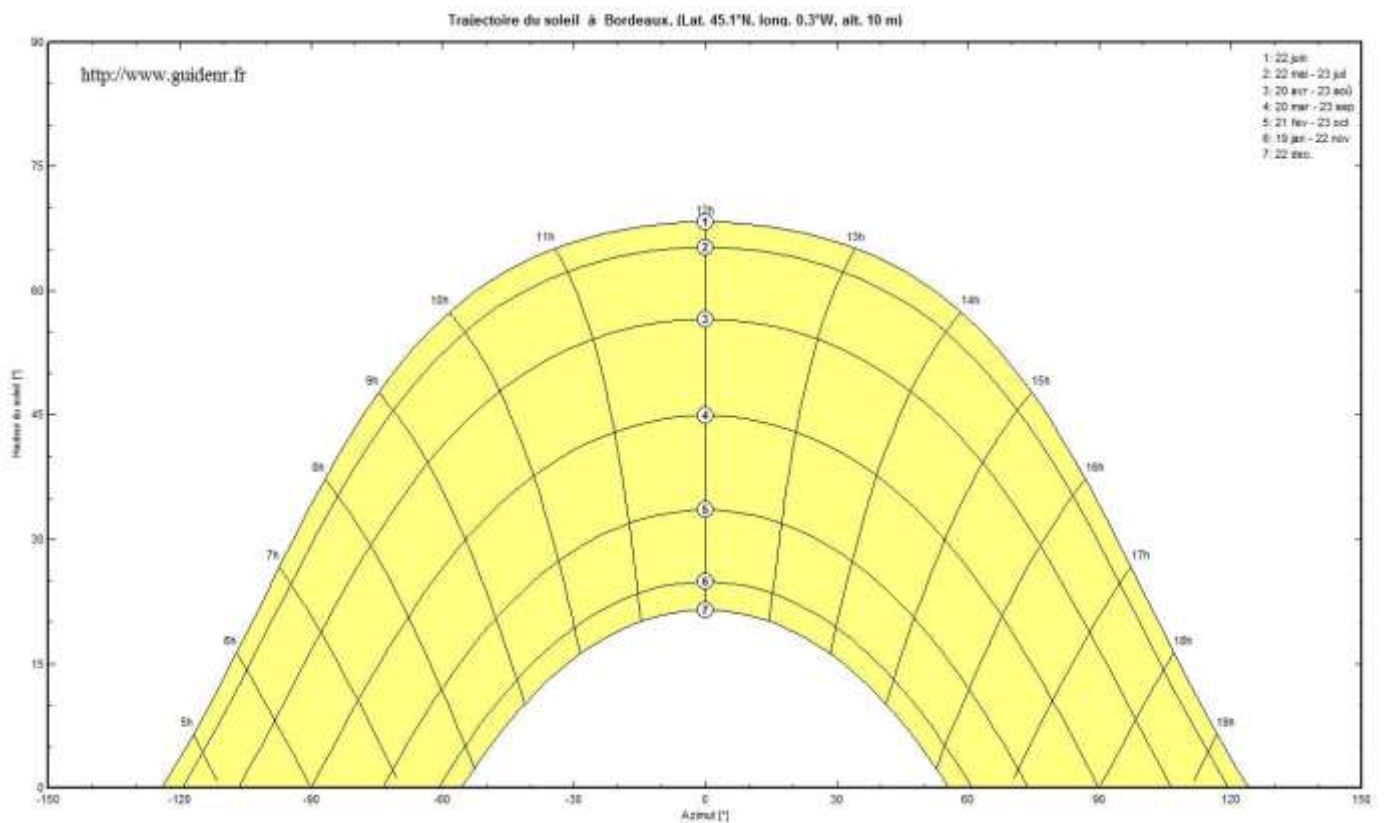
- La **hauteur**, notée H , s'exprime en $^\circ$. Elle représente l'angle entre la demi-droite [AS) et la demi-droite partant du point A en direction du soleil dans le ciel :

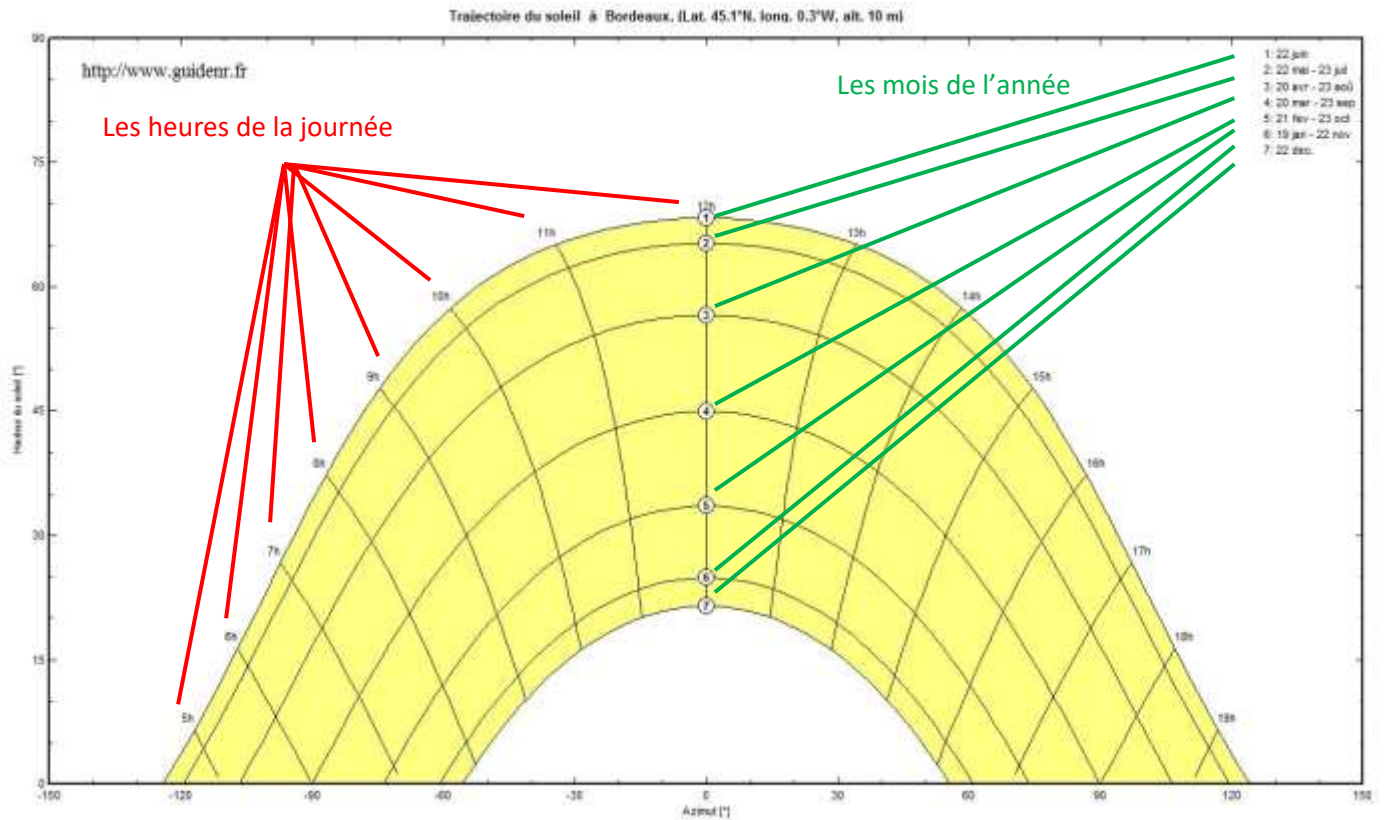


Le graphe de la course du soleil représente donc l'ensemble des couple $(A_z ; H)$ correspondant à la position du soleil dans le ciel.

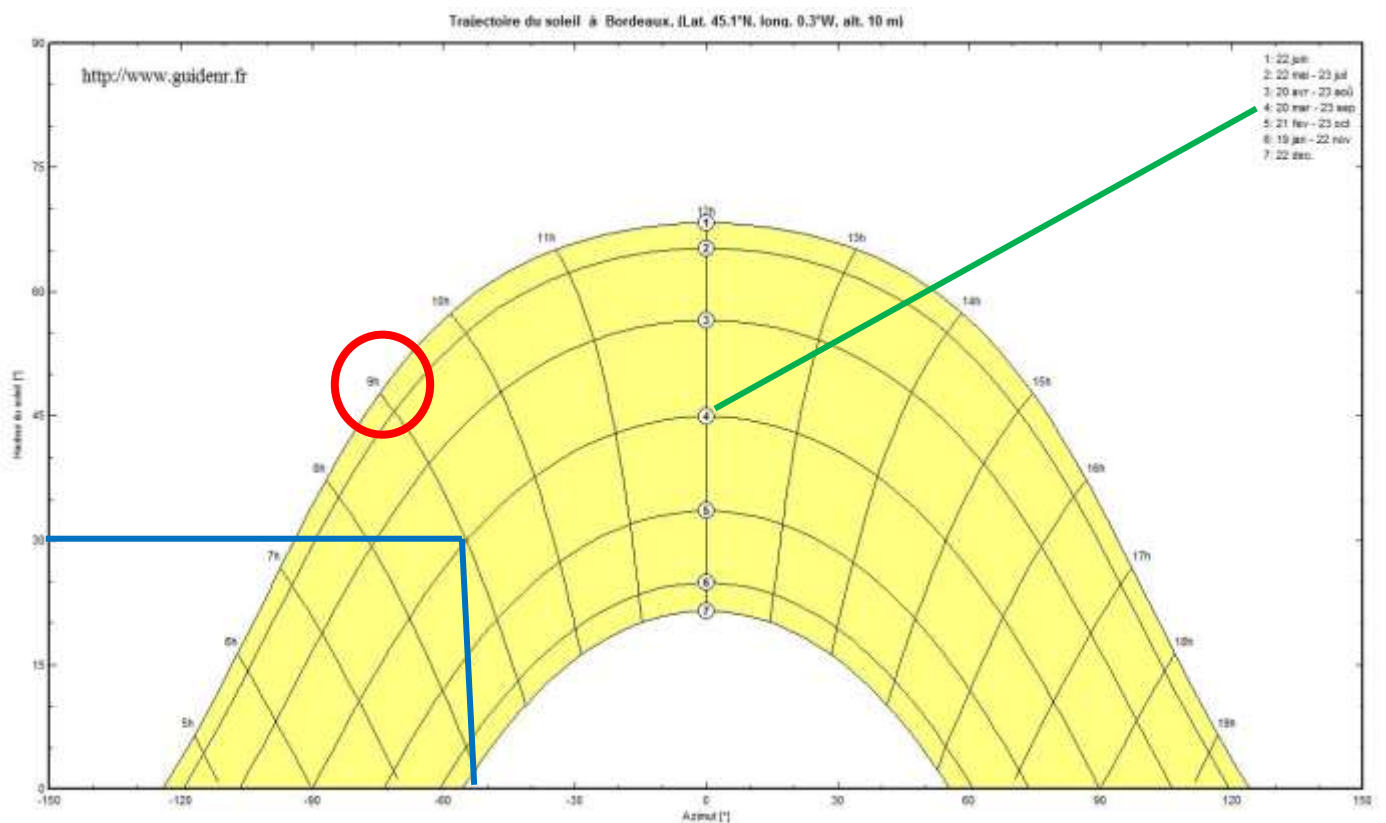
Exemple

Voici le graphe de la course du soleil à Bordeaux :





Ainsi, si nous voulons déterminer la position du soleil le 20 mars à 9 heures, il suffit de lire sur le graphe l'azimut et la hauteur correspondant au point d'intersection entre la ligne associée au 20 mars et la ligne associée à 9 heures :



ATTENTION : Dans le graphe de la course du soleil, l'heure indiquée est l'heure solaire, et non-pas l'heure légale. En France, en hiver, l'heure légale est en avance d'une heure par rapport à l'heure solaire. En été, l'heure légale est en avance de deux heures par rapport à l'heure solaire.

Travail à réaliser

Pour réaliser ce travail vous pouvez utiliser un inclinomètre afin de connaître précisément l'angle H à reporter.

- Pour chaque obstacle, noter son azimut (par rapport au sud) ainsi que sa hauteur (en °) et les reporter sur le graphe de la course du soleil.
- Hachurer les zones d'ombrages sur le graphe de course du soleil
- Commenter votre graphe