

# HAPPEX2

## Mesure de la réflexion des plaques de Polycarbonate et d'ALZAC

Les photons émis par effet Cherenkov dans les quartz sont centralisés sur un guide de lumière pour être ensuite recueillis par un photomultiplicateur. Ce guide de la forme d'un parallépipède était au départ un collage de plaques de polycarbonate aluminisés. Un autre matériau, l'Alzac, était aussi à l'étude pour la réalisation de ce guide. Il convenait donc de réaliser des tests de réflexion sur les plaques de polycarbonate et d'Alzac pour justifier la fabrication du guide dans l'un ou l'autre composant.

### 1) Dispositif expérimental :

Nous utilisons un spectrophotomètre Lambda 19 UV/VIS de Perkin Elmer, figure 2, qui nous permet de balayer une gamme de longueur d'onde allant de 350 nm à 900 nm. Le faisceau lumineux est issu d'une lampe halogène-tungstène et le détecteur est un photomultiplicateur Hamamastu R928. Le montage, figure 1, montre le trajet du faisceau de référence qui décrit un V ( $P_1, S_3, P_4$ ) et le faisceau échantillon qui décrit un W ( $P_1$ , échantillon,  $S_2$ , échantillon,  $P_4$ ). En fait, nous mesurons le carré de la réflexion de l'échantillon à travers deux trous qui imposent une taille minimale de 40 mm sur 20 mm. Les deux trajets optiques sont identiques et passent par les mêmes éléments optiques de telle sorte que le rapport du signal échantillon sur le signal de référence est égal au carré de la réflexion sur l'échantillon. L'angle d'incidence des deux réflexions sur l'échantillon est de  $7,5^\circ$ .

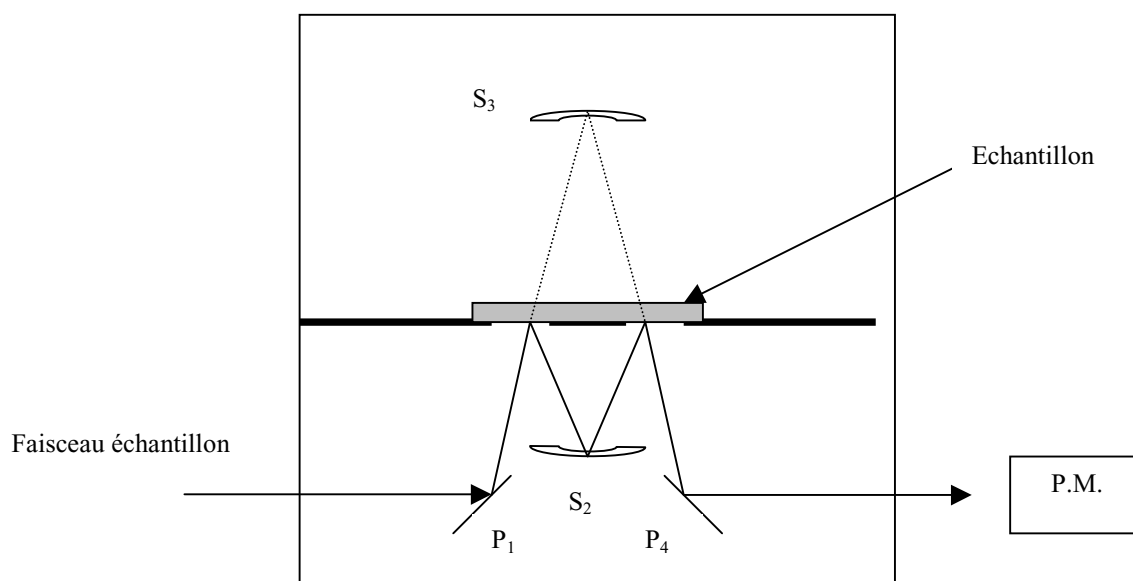


Figure 1 : Montage VW – faisceau échantillon.



Echantillon

Figure 2 : Vue d'ensemble du spectrophotomètre

## 2) Plaques polycarbonate (1<sup>ère</sup> série).

L'aluminisation des plaques se fait par une évaporation sous vide d'aluminium avec au préalable une évaporation d'un dépôt de chrome pour faciliter l'accrochage. Une fois l'aluminisation effectuée, il est déposé une couche de silice destinée à protéger l'aluminium. Cette couche de silice empêche l'efficacité de la réflexion dans l'ultra violet (figure 3) ceci est du à sa trop grande épaisseur. La gamme de longueur d'ondes qui nous intéresse se situe entre 350 nm et 550 nm ; d'autre part la réflexion minimale que nous nous accordons à l'intérieur de cette zone est de 60 %.

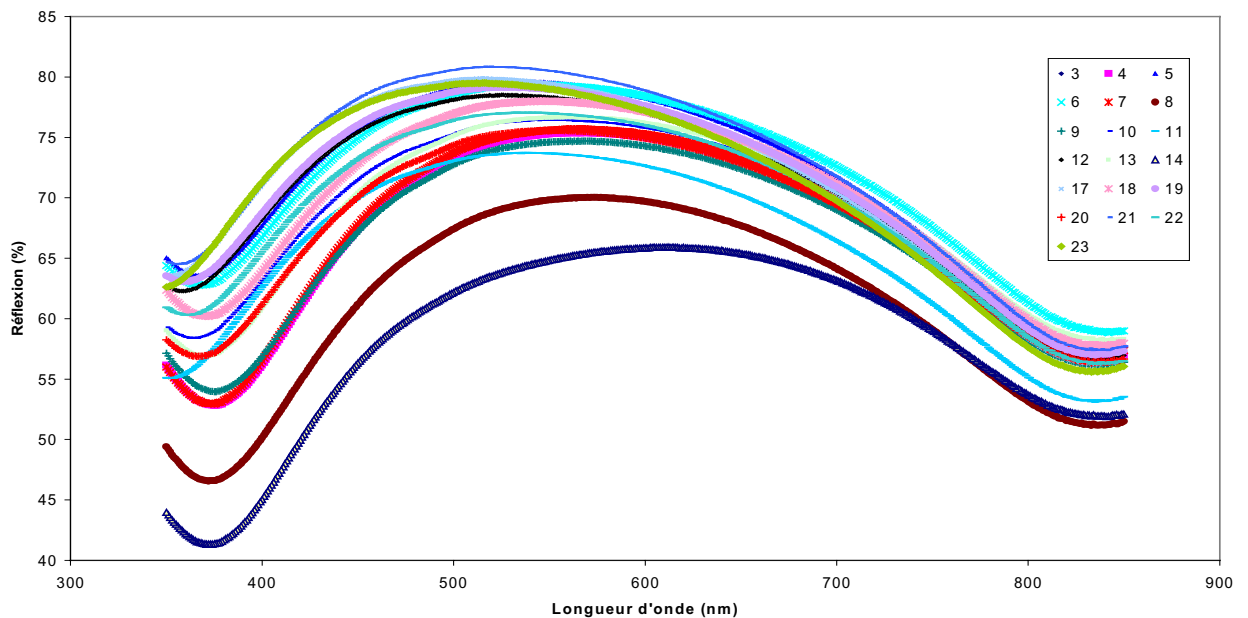


Figure 3 : Mesure de réflexion des plaques de polycarbonate (1<sup>ère</sup> série).

**Note :** il s'agit du carré de la réflexion sur l'axe des ordonnées.

D'après la figure 3 nous constatons que les plaques 14, 8, 7, 9, 11, 20, 13, 10 et 4 ne sont pas dans nos tolérances. Les autres plaques pourraient être acceptables si nous tenons compte de leur baisse d'efficacité dans l'U.V. due à la couche de silice.

### 3) Plaques polycarbonate (2<sup>ème</sup> série).

La deuxième série de plaques de polycarbonate comportait une couche de silice moins épaisse destinée à améliorer l'efficacité dans l'U.V.. D'autre part, l'aluminisation a été effectuée sur la totalité des surfaces des plaques c'est à dire sans protection sur le bord des plaques.

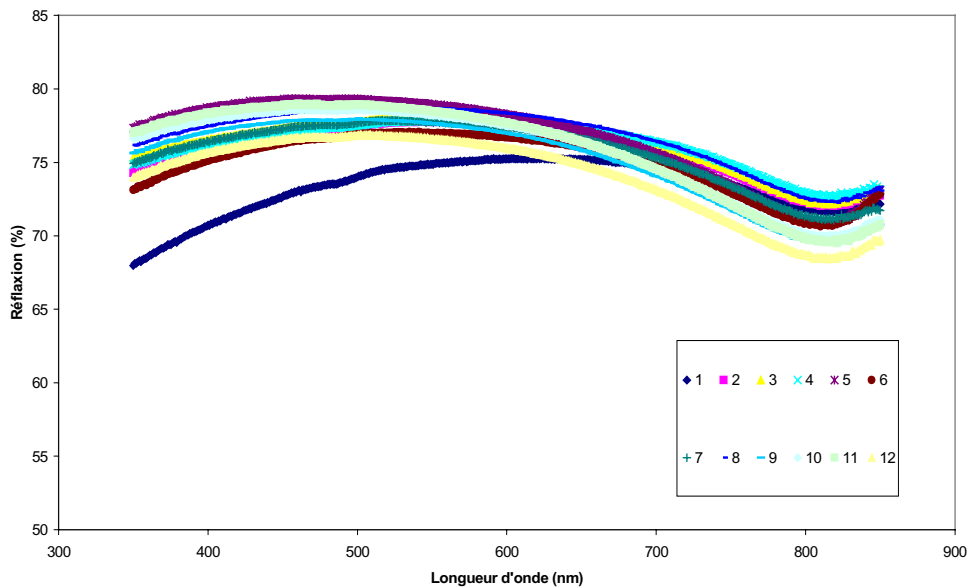


Figure 4 : Mesure de réflexion des plaques de polycarbonate (2<sup>ème</sup> série).

Note : il s'agit du carré de la réflexion sur l'axe des ordonnées.

Nous voyons (figure 4) que la totalité des plaques sont conforme nos exigences.

### 4) ALZAC.

L'Alzac 'MIRO 27' est une feuille constituée d'aluminium à 99,85 % et recouvert d'une couche d'aluminium polie à 99,99 % l'ensemble ayant une épaisseur de 4/10 de mm.

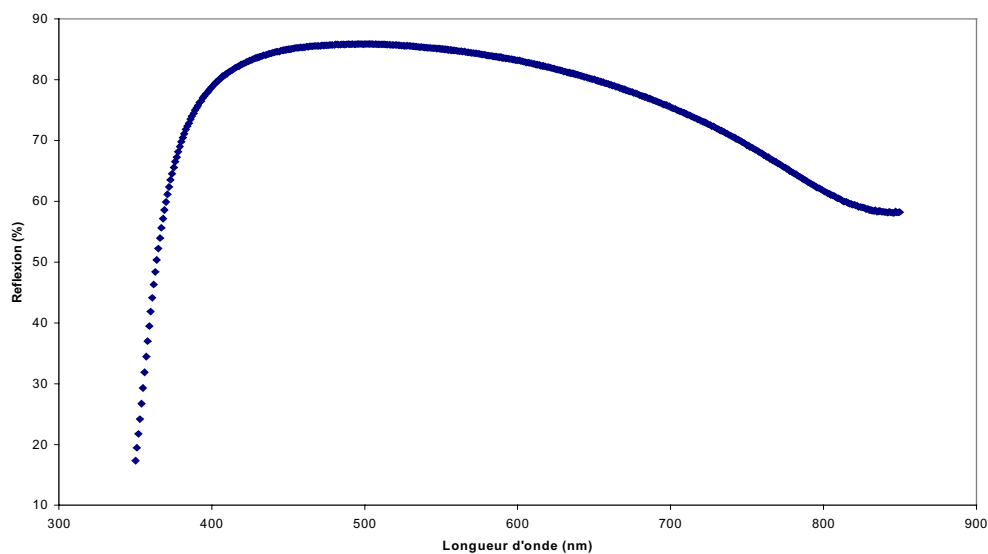


Figure 5 : Mesure de réflexion sur l'Alzac 'MIRO 27'.

Note : il s'agit du carré de la réflexion sur l'axe des ordonnées.

Les résultats de la figure 5 nous montrent que l'Alzac a une meilleure efficacité que le polycarbonate dans le domaine de 400 nm à 550 nm. Cependant, nous pouvons constater une chute de la réflexion à 400 nm ; cela est notamment dû à l'angle d'incidence des photons sur l'aluminium. Plus l'angle d'incidence des photons est grand meilleur est la réflexion (ici nous travaillons avec un angle de  $7,5^\circ$ ).

### **5) Conclusion.**

Au vu de ces résultats, il semble que le polycarbonate soit plus performant que l'ALZAC dans la gamme de longueur d'onde qui nous intéresse. Cependant, les simulations donnent environ 2 rebonds par photon dans le guide <sup>[1]</sup> et ce pour un angle moyen (nous avons dans la configuration de test un angle de  $7,5^\circ$  dans le spectrophotomètre). L'ALZAC et le polycarbonate donnent des pertes quasiment identiques ce qui est acceptable pour l'expérience.

[1] : Rapport A. Vacheret

