

# HAPPEX2

## Mesure de la transmission des barres de quartz

La partie active du détecteur HAPPEX II est constituée de plaques de Silice synthétique ( $\text{SiO}_2$ ) 'spectrosil 2000' de dimensions 1 par 10 par 30cm. Les qualités de ce matériau ont déjà été éprouvées et ont données satisfaction dans diverses expériences (Babar, CMS). Par souci de simplification nous emploierons le terme barre de quartz pour désigné les plaques de 'silice'. Les principales difficultés pour les barres de quartz liées à l'expérience HAPPEX II sont la tenue aux radiations (plusieurs MRad attendu) et la transmission des photons émis par effet Cherenkov dans la gamme de longueur d'onde 300-500nm. Ce sont les tests de transmission qui sont décrit ici.

### 1) Dispositif expérimental :

Nous utilisons un spectrophotomètre Lambda 19 UV/VIS de Perkin Elmer. Les caractéristiques de ce spectrophotomètre sont décrites dans le tableau 1.

Gamme de longueur d'onde	de 300 nm à 900 nm (lampe halogène-tungstène)
Précision en longueur d'onde	0,15 nm
Résolution en longueur d'onde	0,05 nm à 5 nm
Pas de mesure	0,01 à 1 nm
Vitesse de mesure	de 0,9 à 960 nm par minute
Reproductibilité	mieux que 0,02 nm
Photomultiplicateur	Hamamatsu R928

Tableau 1 : Caractéristiques du spectrophotomètre.

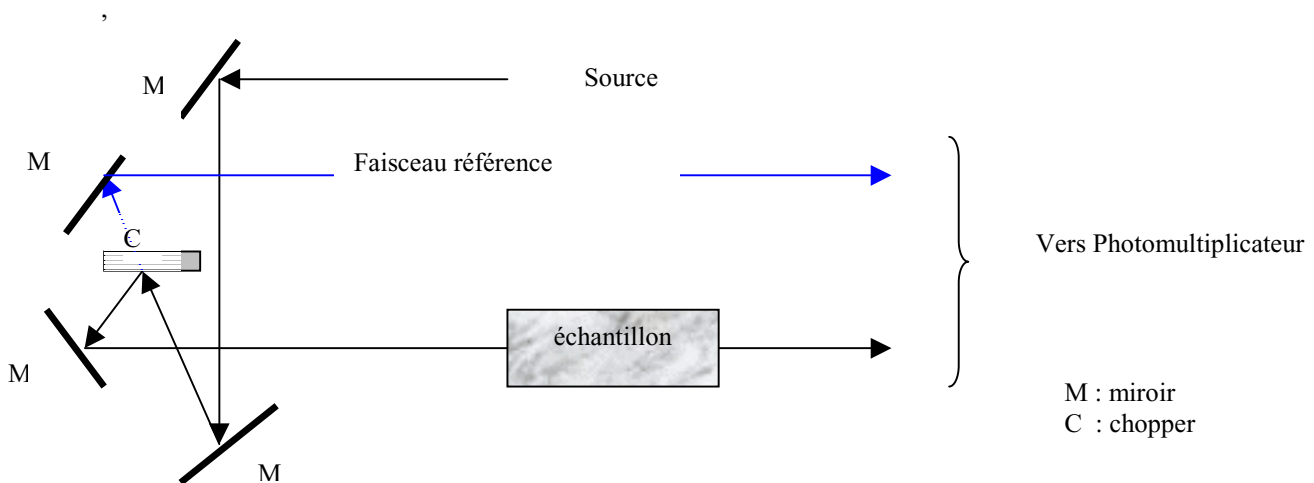


Figure 1 : Schéma de principe du test de transmission.

Barre de quartz

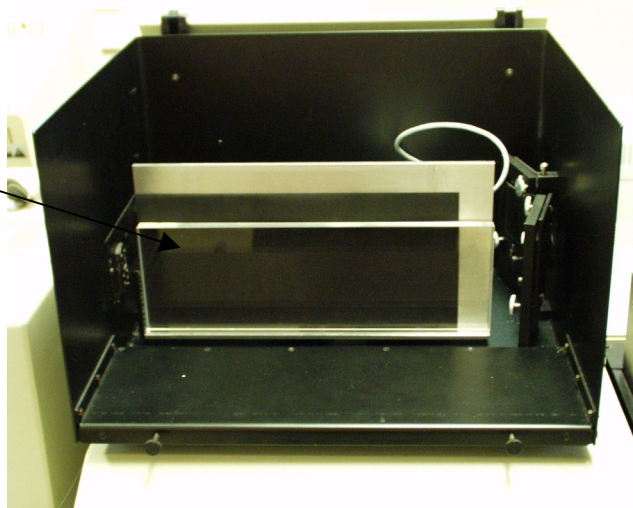


Figure 2 : Montage de la plaque de quartz dans le spectrophotomètre.

## 2) Réception du premier lot :

Nous avons reçu un premier lot constitué de 23 plaques de quartz. La première évaluation des barres s'effectue par l'aspect visuel de celles-ci. En effet, de nombreux défauts sont apparents et laissent présager un mauvais fonctionnement en transmission. Nous avons résumé dans le tableau 2 le contrôle des plaques lors de la réception à Saclay. Nous constatons que 7 plaques sont refusées de part leur aspect physique (la plaque n°12 étant finalement acceptée).

N° du cristal	Aspect visuel	Défauts acceptables : OUI/NON
1	Chapelet d'éclats repris	NON
2	RAS	OUI
3	Un gros éclat dans un coin, peau d'orange sur une grande tranche	NON
4	Une grosse écaille dans un coin, quelques petites bulles	NON
5	Eclat 'sourd' dans un coin	NON
6	Un petit éclat dans un coin	OUI
7	RAS	OUI
8	Un tout petit éclat sur une grande tranche	OUI
9	Bulles dans un coin	NON
10	Quelques petites bulles supprimées par la reprise de polissage, trace de colle sur une grande face	OUI
11	RAS	OUI
12	Une petite écaille sur une grande tranche, un petit trou sur une grande tranche	NON
13	RAS	OUI
14	RAS	OUI
15	Un éclat dans un coin, un tout petit éclat sur une grande tranche, un petit trou sur une grande face	OUI
16	RAS	OUI
17	RAS	OUI
18	Une petite rayure sur une petite tranche	OUI
19	RAS	OUI
20	RAS	OUI
21	Une petite écaille dans un coin	OUI
22	Bulles dans un coin, polissage des tranches un peu juste	NON
23	Bulles dans un coin, polissage des tranches un peu juste	NON

Tableau 2 : Contrôle des plaques de quartz à la réception.

Après ce premier test, nous avons testé les plaques de quartz avec le spectrophotomètre. Ce test consistait à faire trois mesures sur chaque plaque : les deux bords et le milieu de la plaque, le tout se faisant sur toute la longueur de la plaque. Dans le tableau 3, nous trouvons les résultats de ces tests.

N° du cristal	Contrôle optique au spectrophotomètre
1	Entre 92,2% à 500 nm et 90% à 300 nm
2	Entre 92,5% à 500 nm et 90% à 300 nm
3	Entre 93% à 500 nm et 91% à 300 nm
4	Entre 92% à 500 nm et 90% à 300 nm
5	Mesure sur un bord perturbée par l'éclat (- 10%)
6	Entre 93% à 500 nm et 91% à 300 nm
7	Entre 93% à 500 nm et 91,5% à 300 nm
8	Entre 93% à 500 nm et 91% à 300 nm
9	Dispersion trop importante
10	Entre 93% à 500 nm et 91,5% à 300 nm
11	Entre 93,5% à 500 nm et 91,5% à 300 nm
12	Dispersion trop importante
13	Entre 93,5% à 500 nm et 91,5% à 300 nm
14	Entre 93,5% à 500 nm et 91,5% à 300 nm
15	Entre 92,5% à 500 nm et 90% à 300 nm
16	Entre 93% à 500 nm et 91% à 300 nm
17	Entre 93% à 500 nm et 91% à 300 nm
18	Entre 93% à 500 nm et 91% à 300 nm
19	Entre 93% à 500 nm et 91% à 300 nm
20	Entre 93% à 500 nm et 91,5% à 300 nm
21	Entre 93% à 500 nm et 91,5% à 300 nm
22	Dispersion trop importante
23	Dispersion trop importante

Tableau 3 : Contrôle optique des cristaux de quartz au spectrophotomètre ;

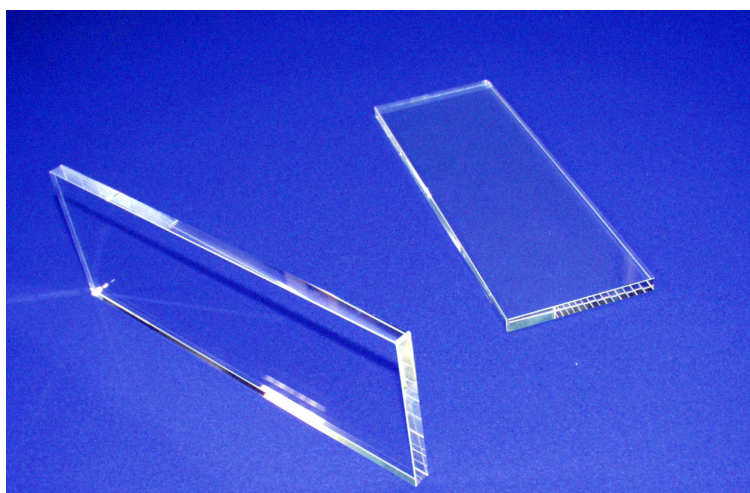


Figure 2 : Plaques de quartz

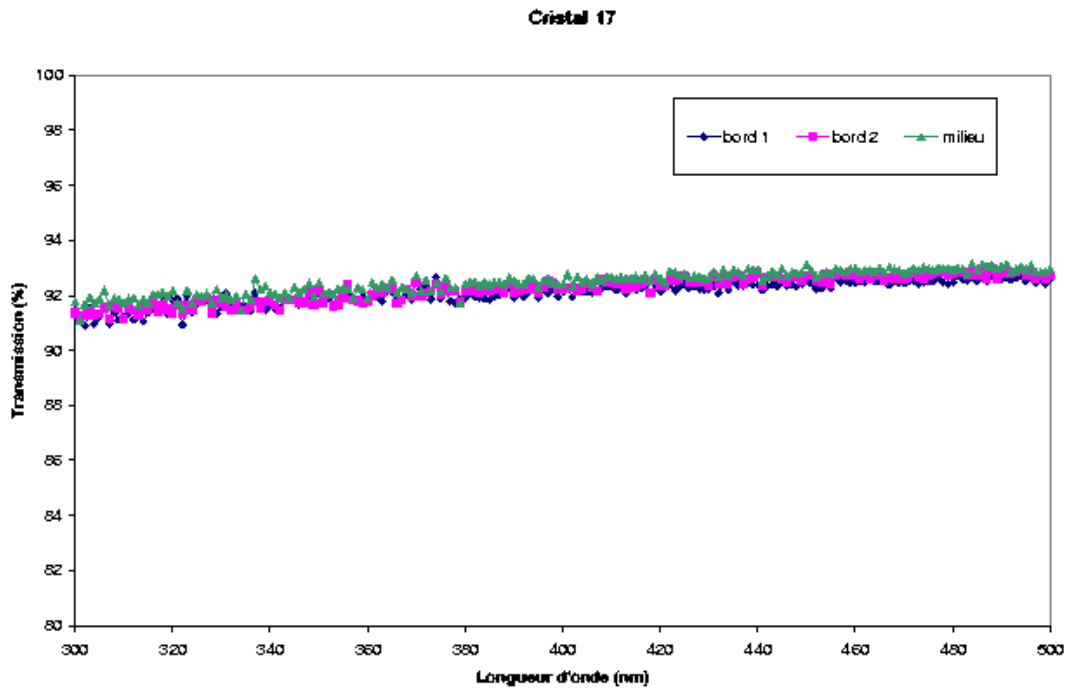


Figure 3 : Courbes de transmission du cristal 17.

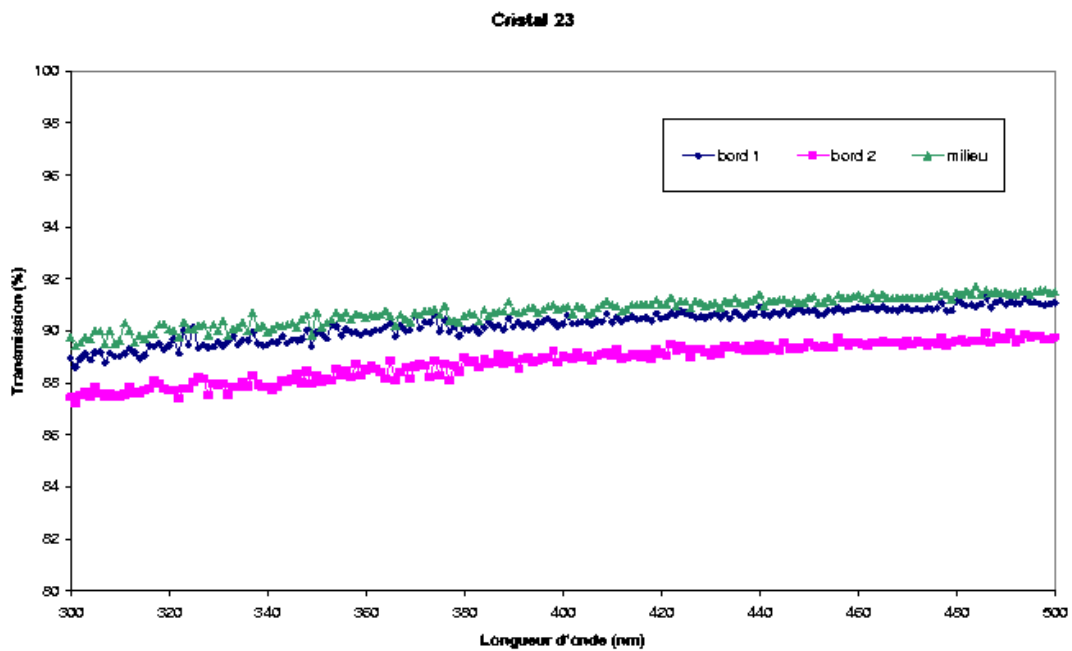


Figure 4 : Courbes de transmission du cristal 23.

Les figures 3 et 4 montrent des exemples de courbes de transmission pour un cristal 'correct' n°17 et pour un cristal jugé 'non acceptable' n°23 pour l'expérience.

### 3) Réception du deuxième lot :

Au vue des résultats du premier lot, il a été décidé de recommander 6 plaques de quartz, les plaques 4, 22 et 23 étant rendues à la société Saint Gobain Quartz\*. Les nouvelles plaques que nous avons reçues ont un aspect visuel correct. D'autre part les courbes de transmission pour ces 6 plaques sont conformes à nos exigences (figure 5).

\* : le polissage des plaques est réalisé par la société Opticad.

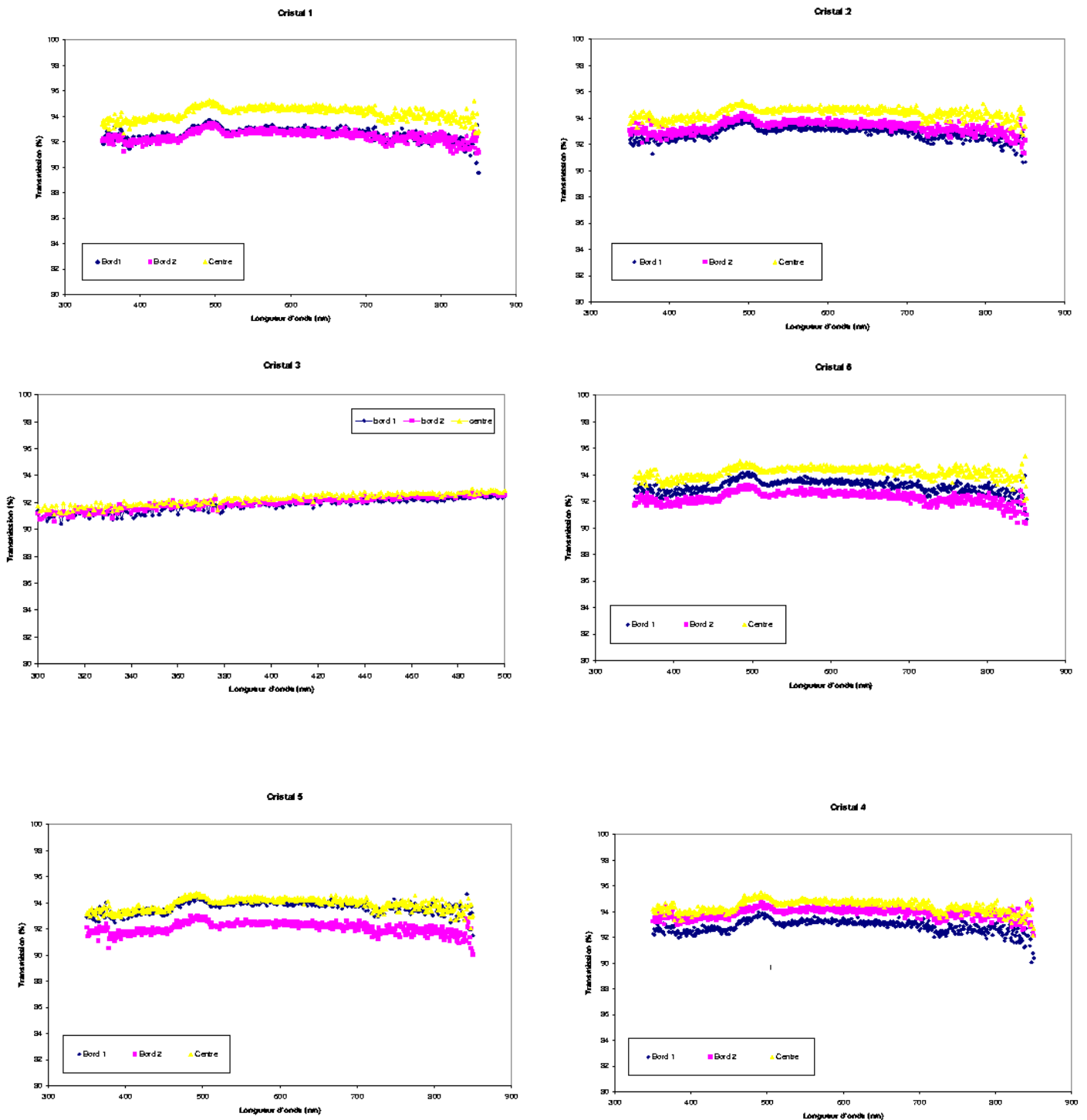


Figure 5 : Résultats des courbes de transmission des 6 nouvelles plaques de quartz.

#### **4) Test du détecteur à Saclay :**

Après avoir réalisé ces tests en transmission, il convenait de tester un détecteur, soit deux segments, dans sa totalité. Les plaques utilisées pour le montage du détecteur étaient les plaques : 21, 17, 14, 2, 19,, 16, 13, 11 et 7. Malheureusement au cours du montage, nous avons cassé le quartz n° 2 il a été remplacée par le n°9. Les données en cosmique donnent une atténuation équivalente aux mesures sur le spectrophotomètre<sup>[1]</sup>, d'autre part l'effet des rebonds dans les quartz n'a pas d'incidence sur l'atténuation ce qui sous entend un polissage correct.

[1] : rapport A. Vacheret

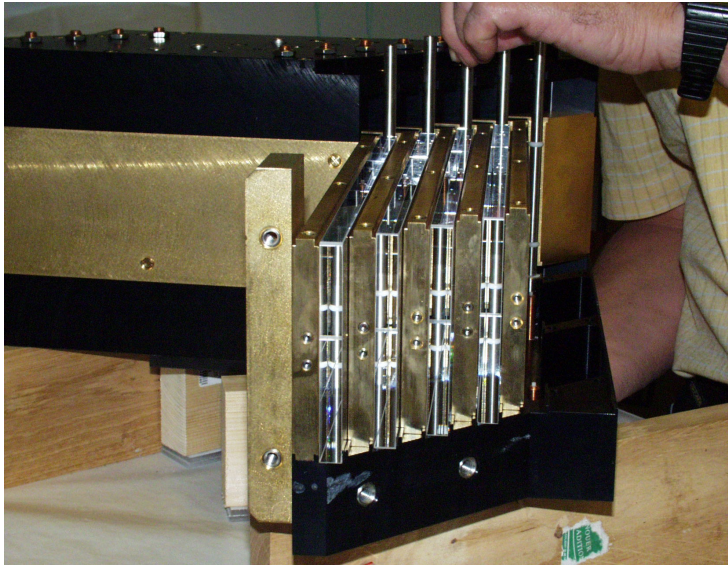


Figure 6 :Installation des plaques de quartz dans le détecteur.