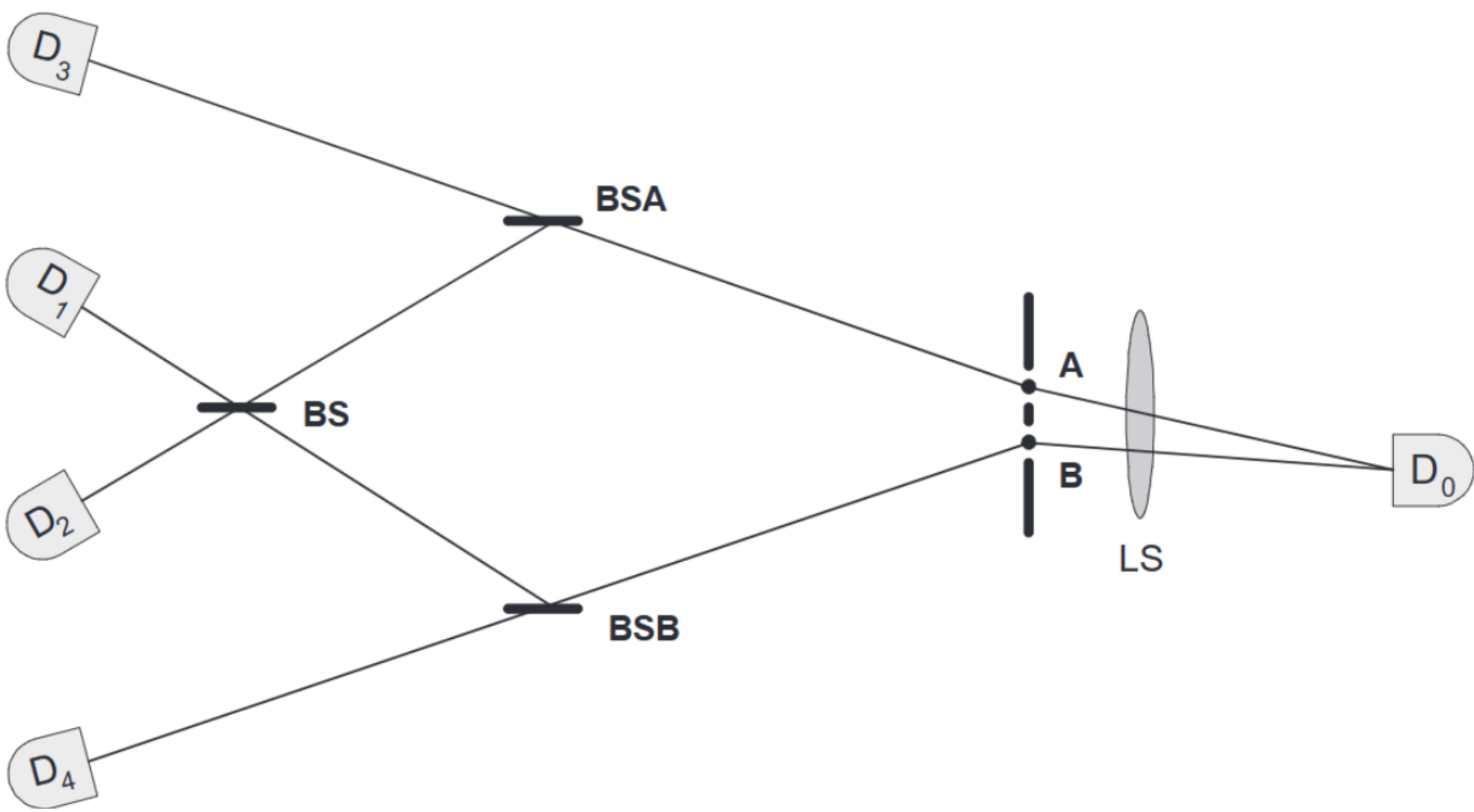


Contexte

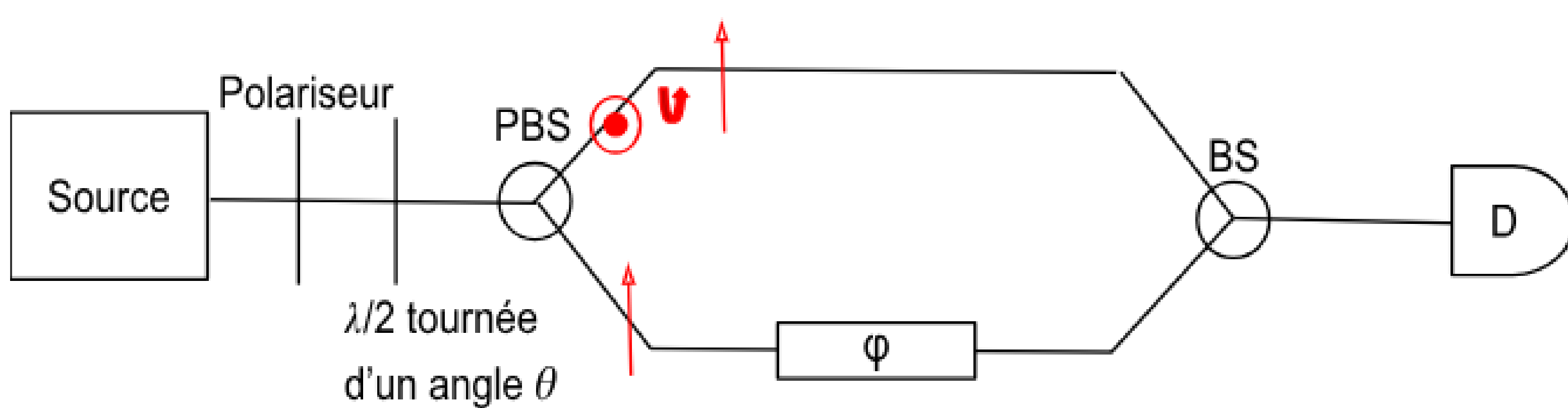


Phys.Rev.Lett.84:1-5,2000 A Delayed Choice Quantum Eraser
Yoon-Ho Kim, R. Yu, S.P. Kulik*, Y.H. Shih, Marlan O. Scully

- Première gomme quantique de 1999
- Les interférences sont visibles en D_0 en fonction du détecteur qui détecte le deuxième photon :

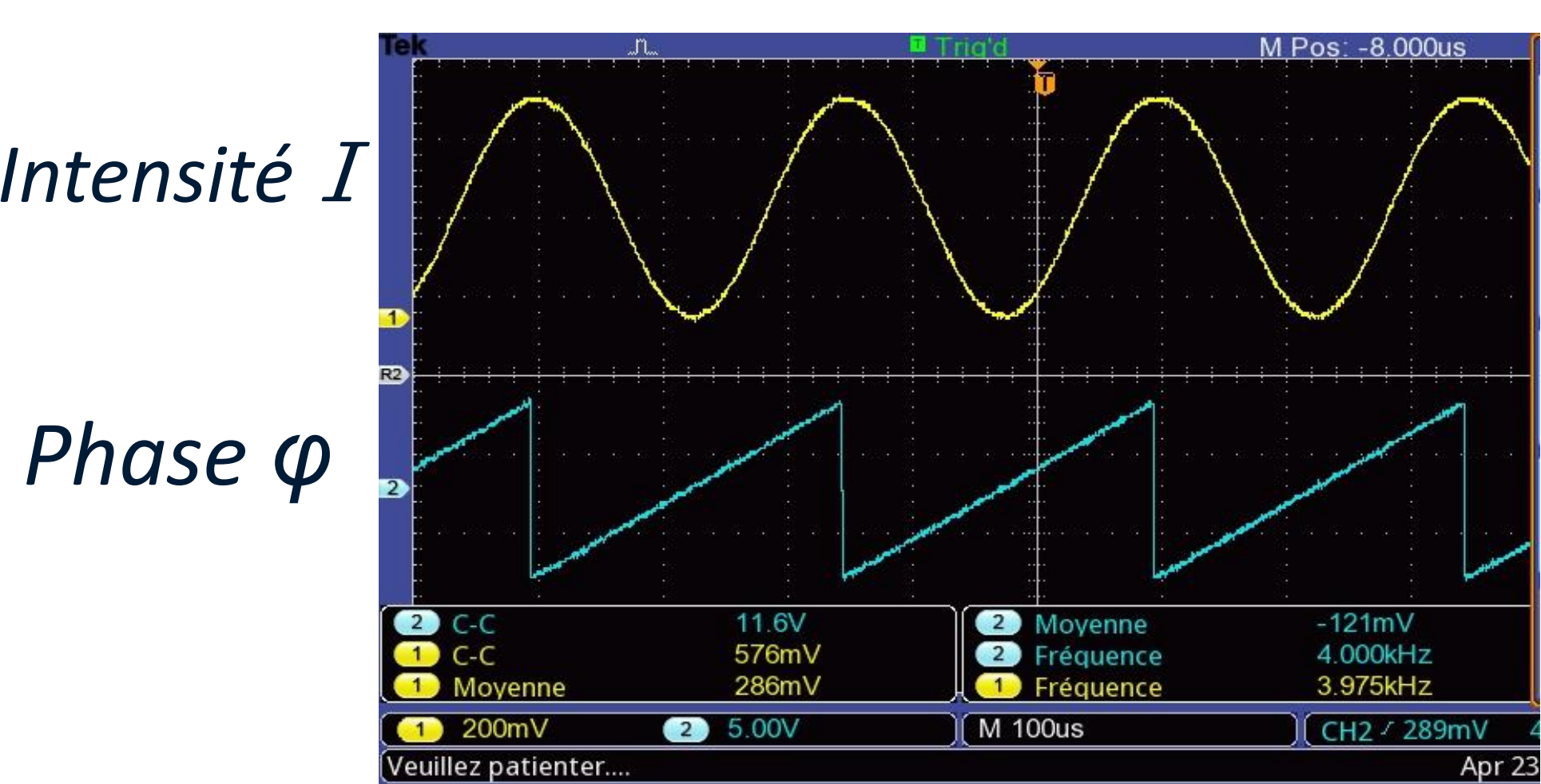
D_1 - D_2 interférences
 D_3 - D_4 pas d'interférences

Interféromètre de Mach-Zehnder

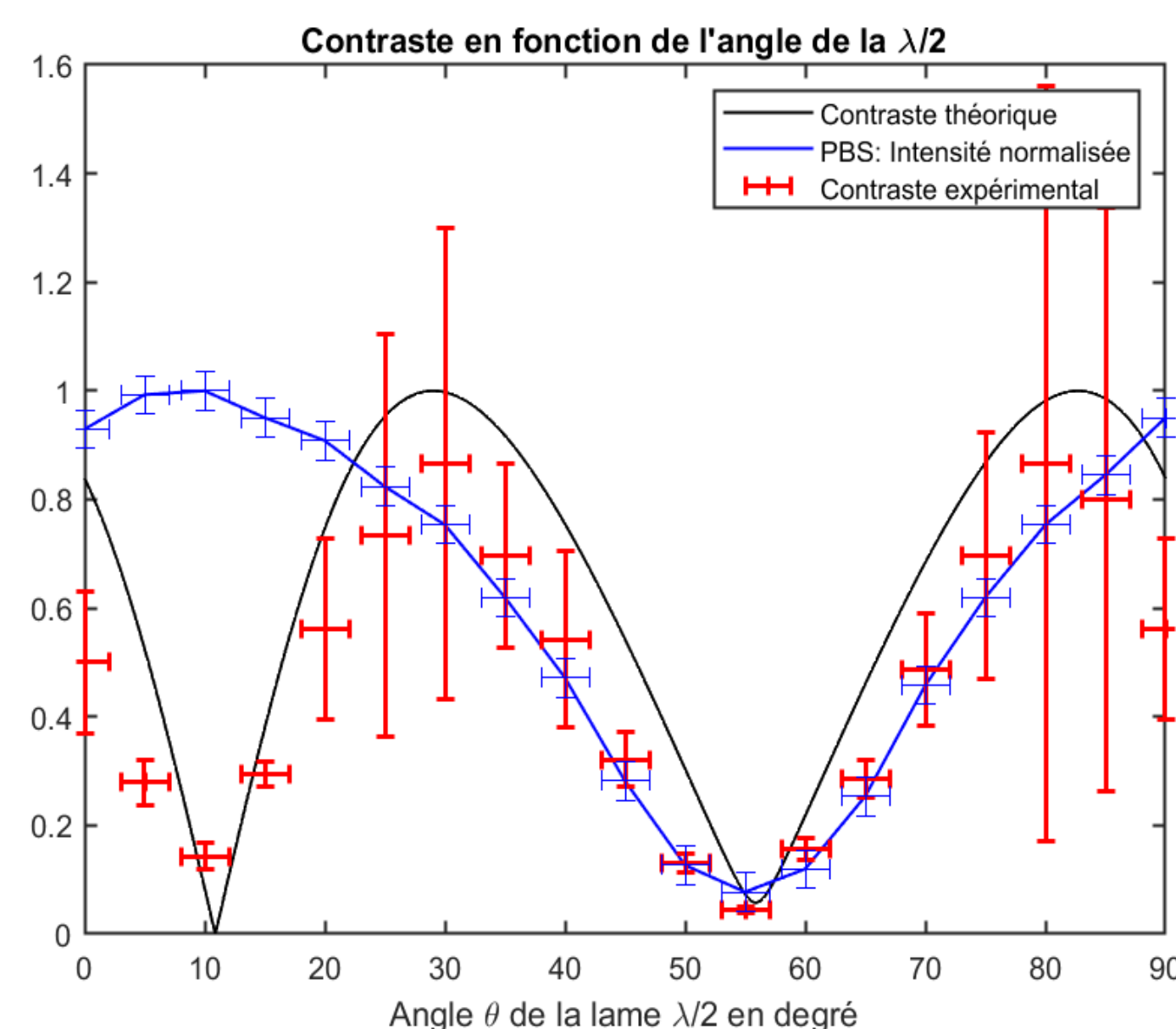


PBS : Polarized Beam Splitter BS : Beam Splitter

- L'intensité en sortie est de la forme : $I = \frac{I_0}{2} (1 - \sin(4\theta) \cos(\phi))$



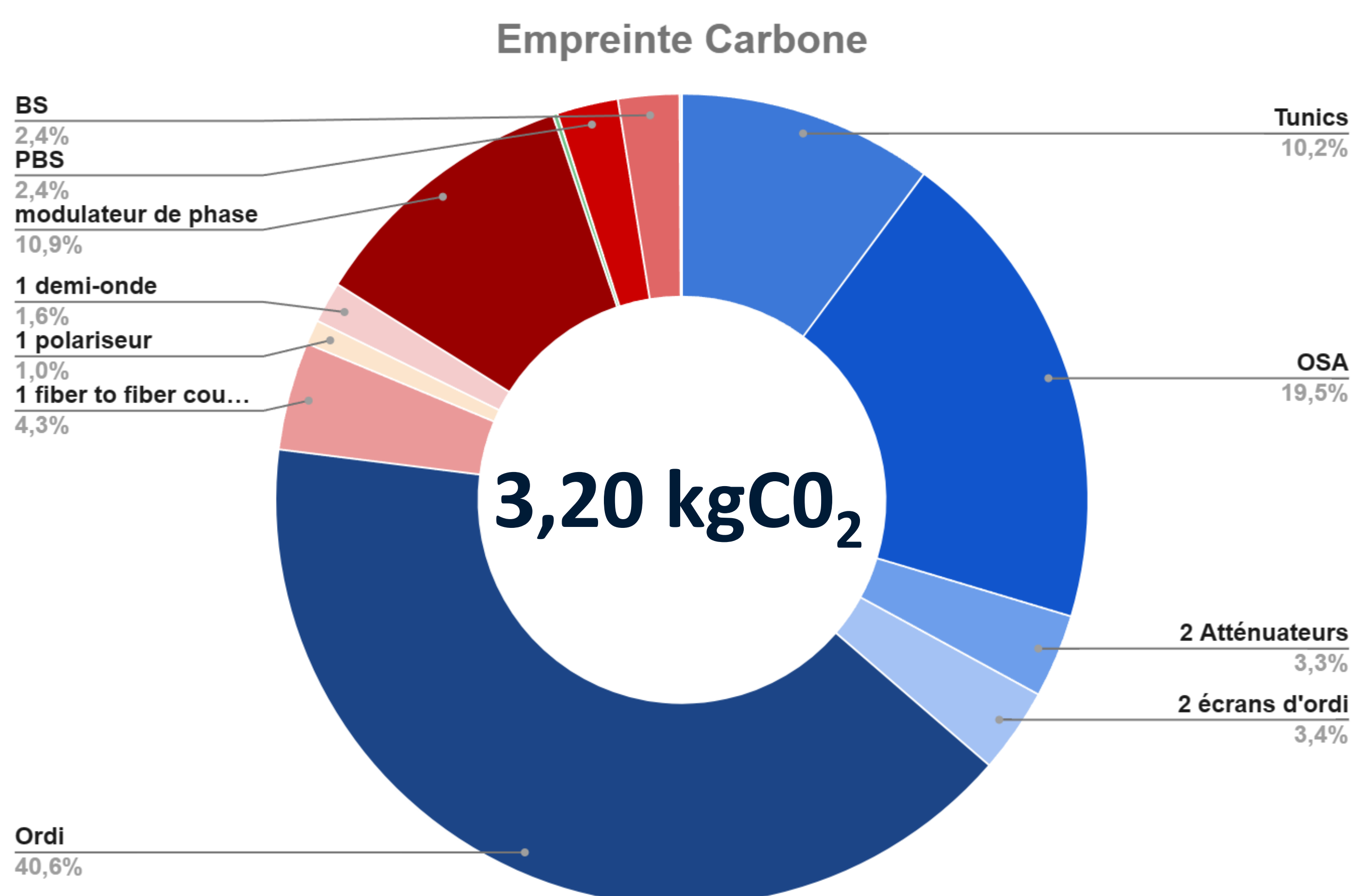
Oscillogramme en régime continu



Régime de photon unique

- On impose à la phase une rampe pour obtenir des interférences sinusoïdales et on mesure les valeurs du contraste pour différents angles entre la lame demi-onde et le polariseur. Le modèle et l'expérience sont proches.

Impact environnemental



Couleurs froides : consommation électrique des appareils
Couleurs chaudes : achat de matériel au prorata de l'utilisation

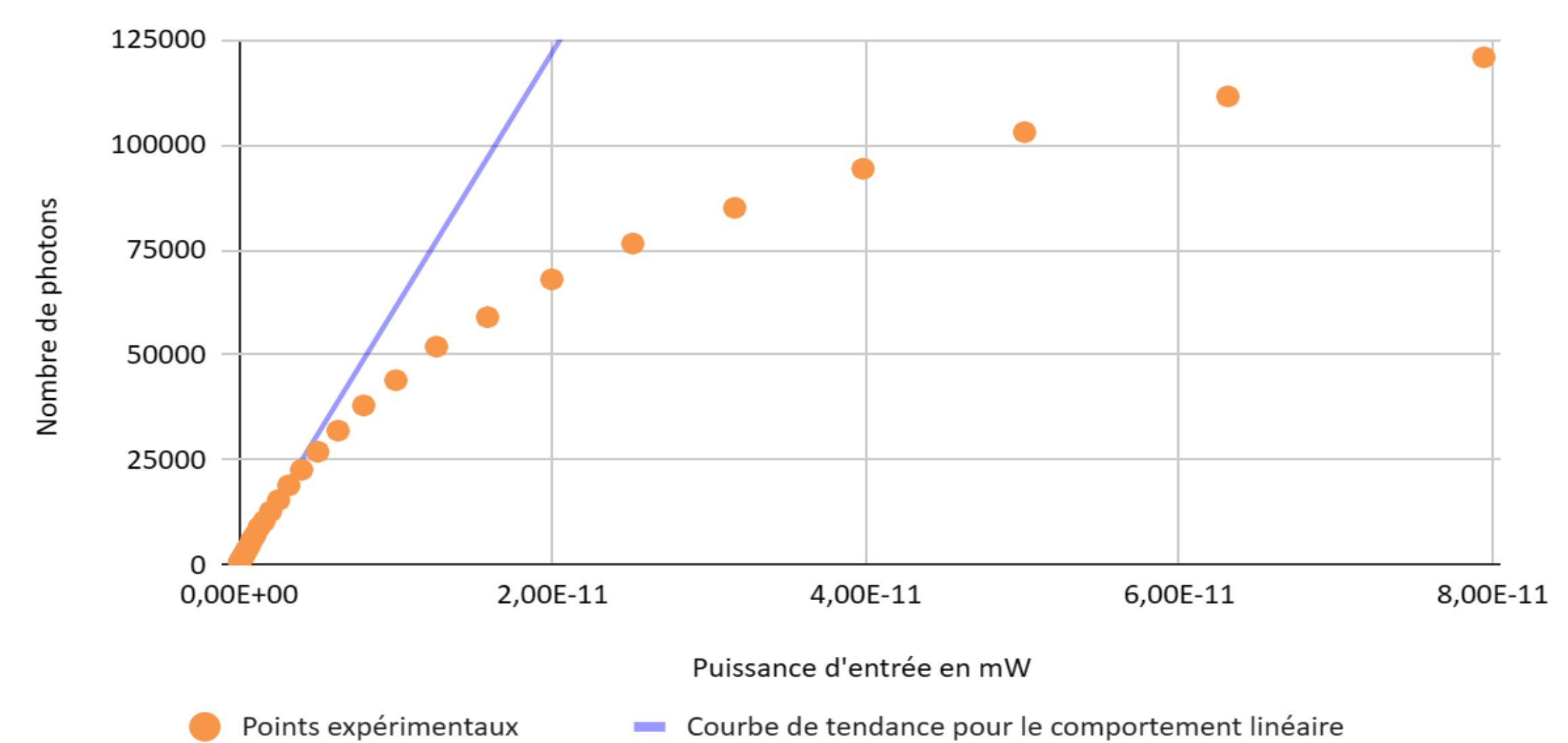
Régime quantique

- Utilisation d'une source laser à 1550 nm à 0 dBm (1mW)
- Atténuation de 110 dBm (10^{-14} W) par deux atténuateurs fibrés
- Détection de 13 500 photons/s

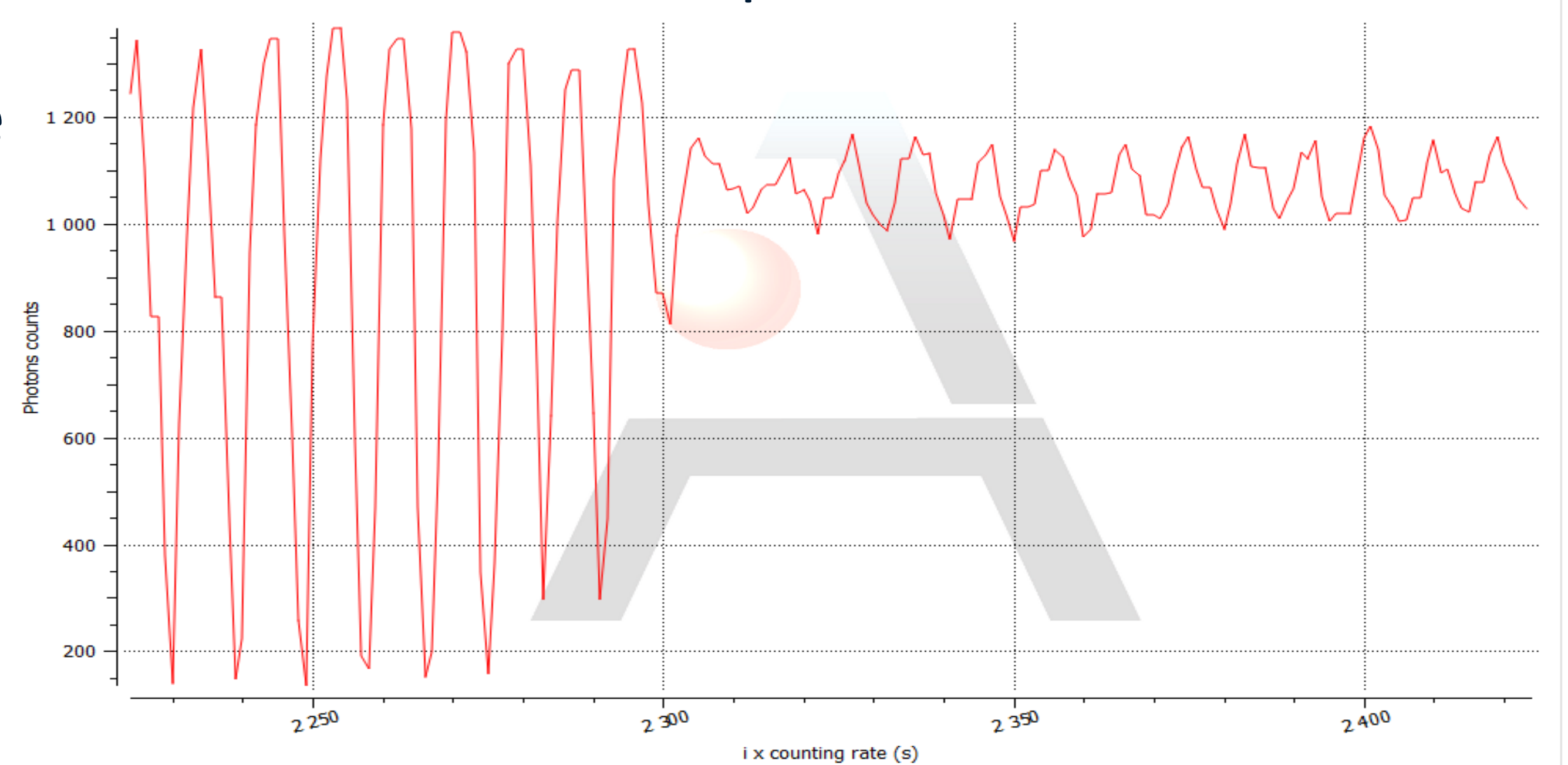
Taille du montage (max)	4,65 m
Distance entre 2 photons	22,2 km

- 1 photon à la fois dans le montage

Courbe caractéristique du détecteur à photon unique



- Utilisation du compteur de photons dans le régime où sa réponse est linéaire.
- Utilisation du Mach-Zehnder dans ce régime particulier, les annulations du contraste correspondent aux angles pour lesquels la lumière n'est que dans une seule branche. Les interférences disparaissent car on sait par quel chemin est passé le photon. La lame demi-onde permet de maîtriser la présence d'interférence.



Observation des interférences sur le compteur de photons

Limites et améliorations

- Elaboration d'un Mach-Zehnder à séparation de polarisation dont les deux bras sont confondus.
- Utilisation d'une source de photons intriqués pour pouvoir mettre en place une deuxième branche du montage qui permet de prendre l'information ou non sur la polarisation des photons intriqués et donc sur le chemin emprunté sur la branche de l'interféromètre.