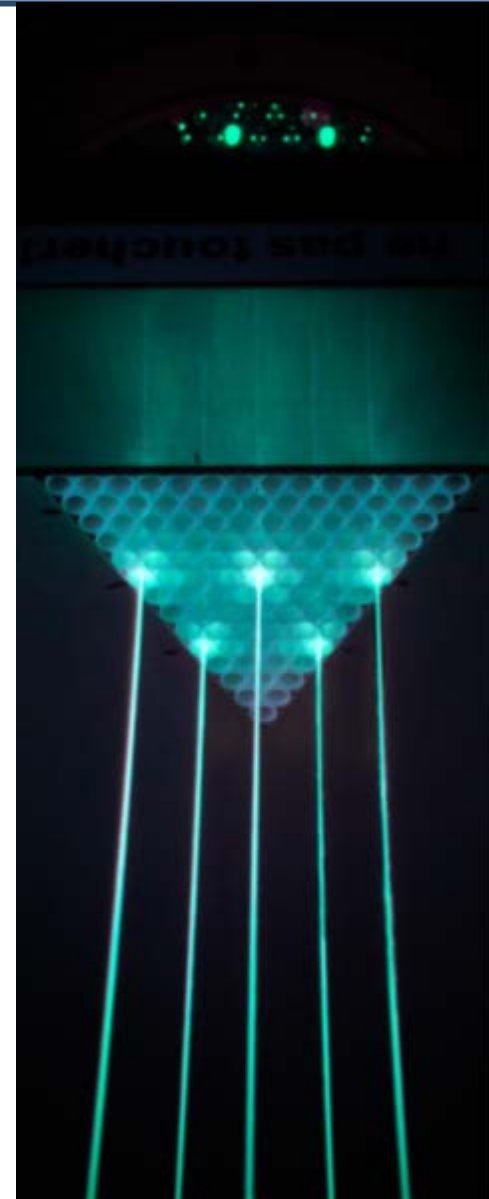
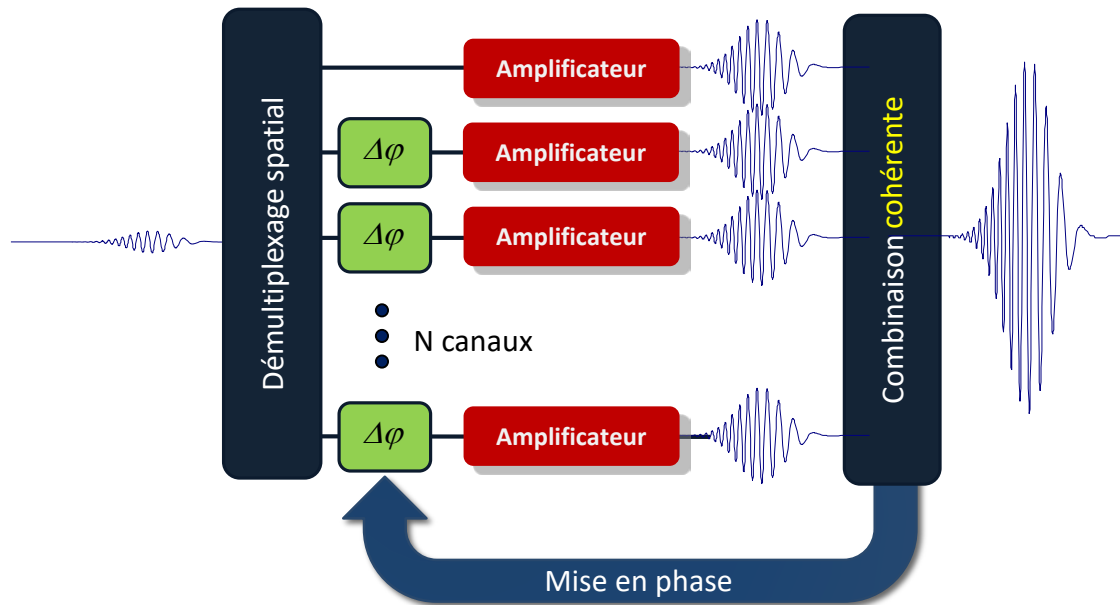


# Dièdres du compresseur XCAN

Journée thématique  
« Adhésion moléculaire »  
de ROP / ComET OOE  
21 Novembre 2019



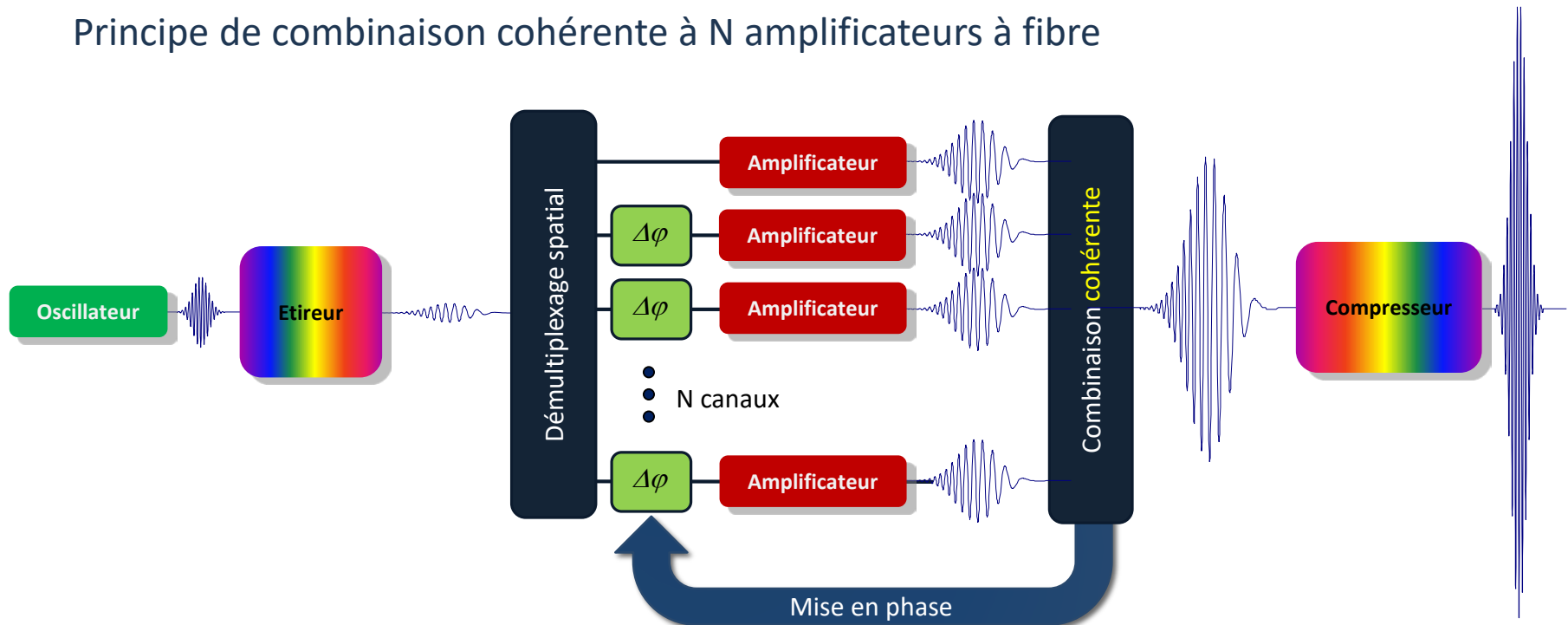
Principe de combinaison cohérente à N amplificateurs à fibre



*Réseau Cohérent d'Amplificateurs*

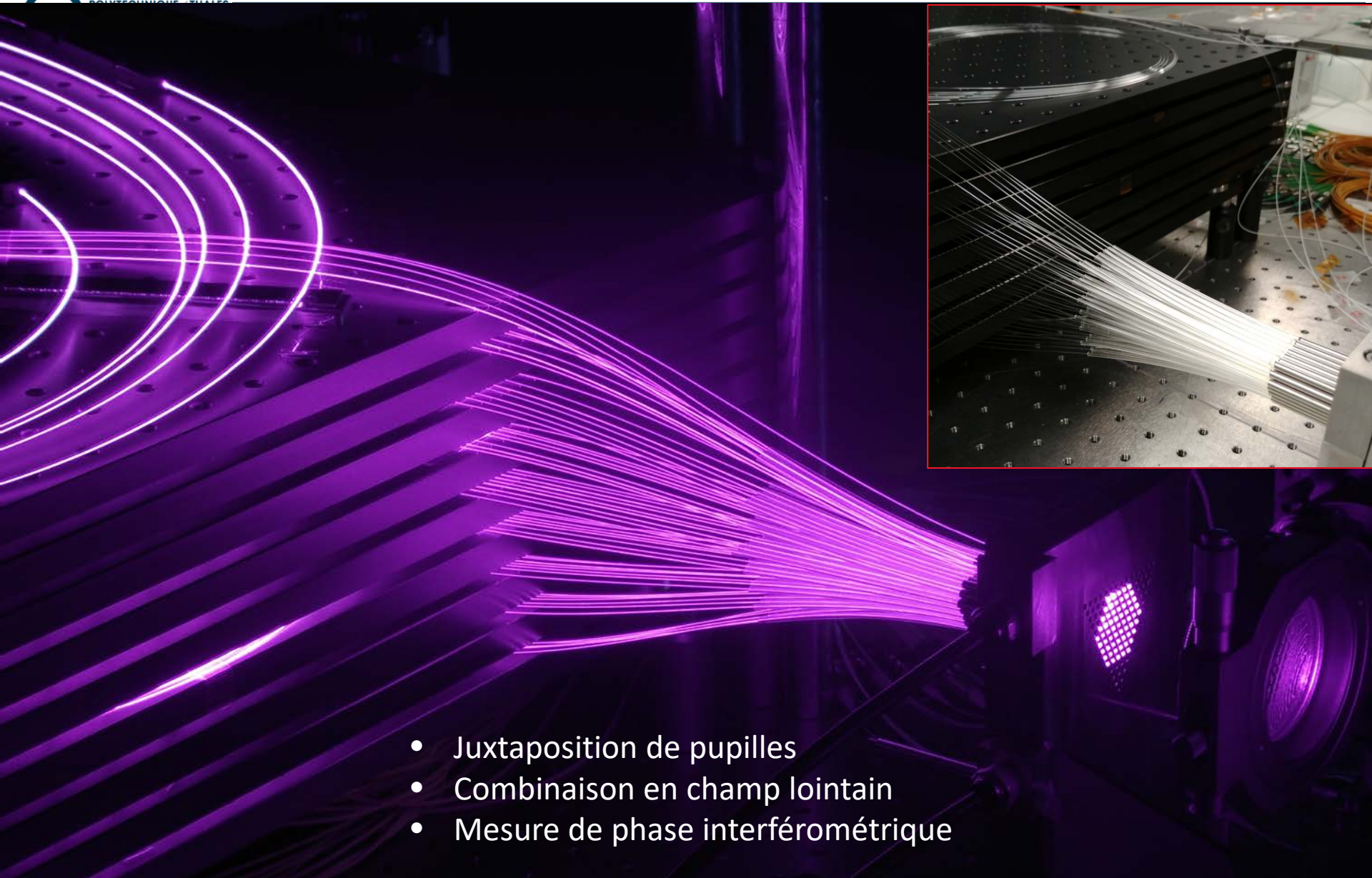
➔ *Coherent Amplification Network* ➔ **CAN**

Principe de combinaison cohérente à N amplificateurs à fibre

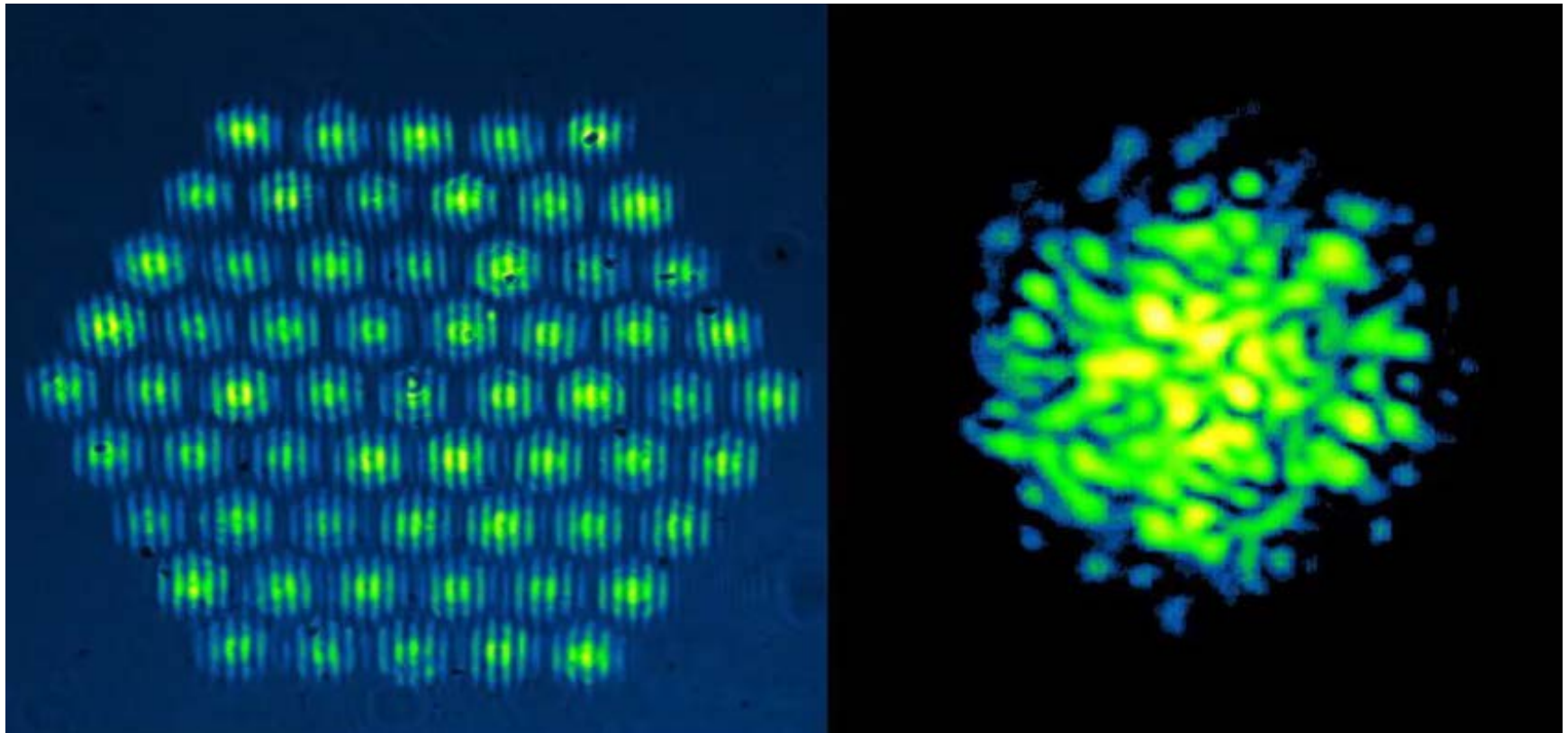


*Réseau Cohérent d'Amplificateurs*

➔ *Coherent Amplification Network* ➔ **CAN**



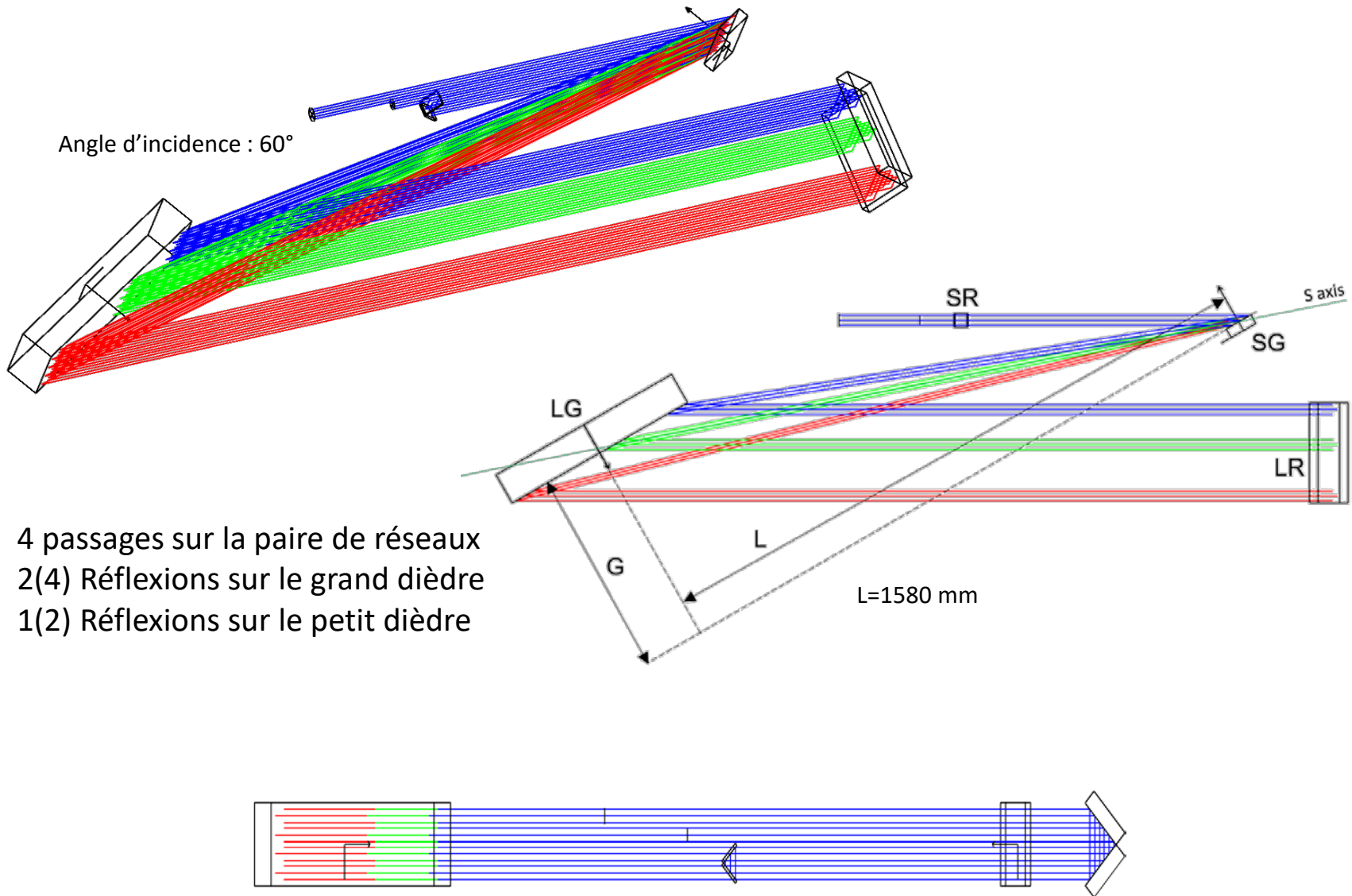
- Juxtaposition de pupilles
- Combinaison en champ lointain
- Mesure de phase interférométrique

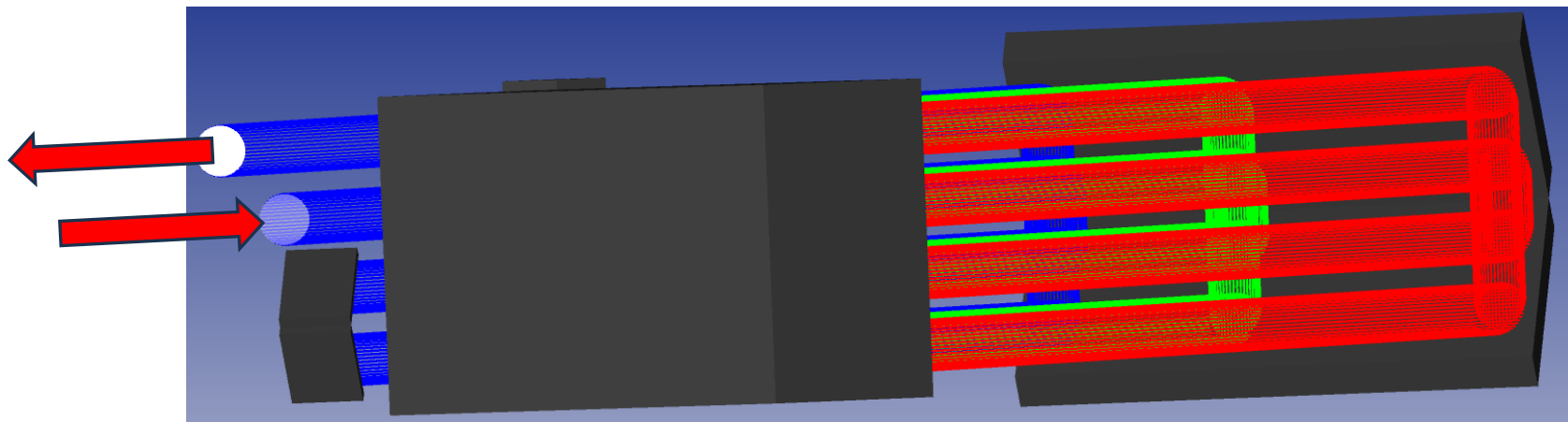


A.Heilmann et al., "Coherent beam combining of seven fiber chirped-pulse amplifiers using an interferometric phase measurement" *Opt. Exp.* 26, 31542-31553 (2018)

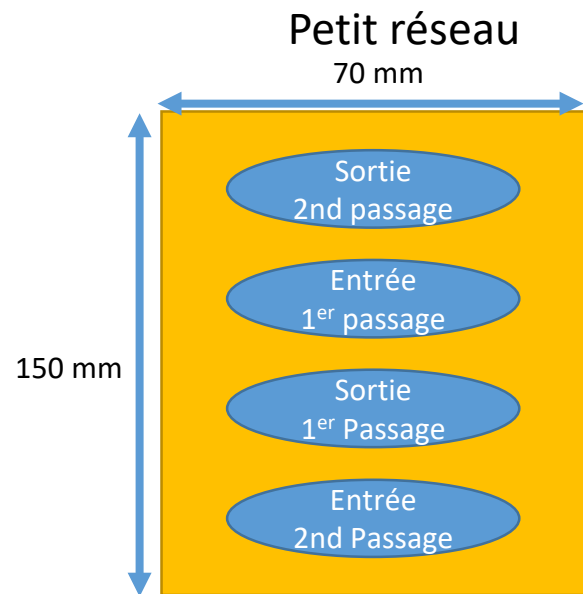
Thèse Anke Heilmann : <https://pastel.archives-ouvertes.fr/tel-02061434/document>

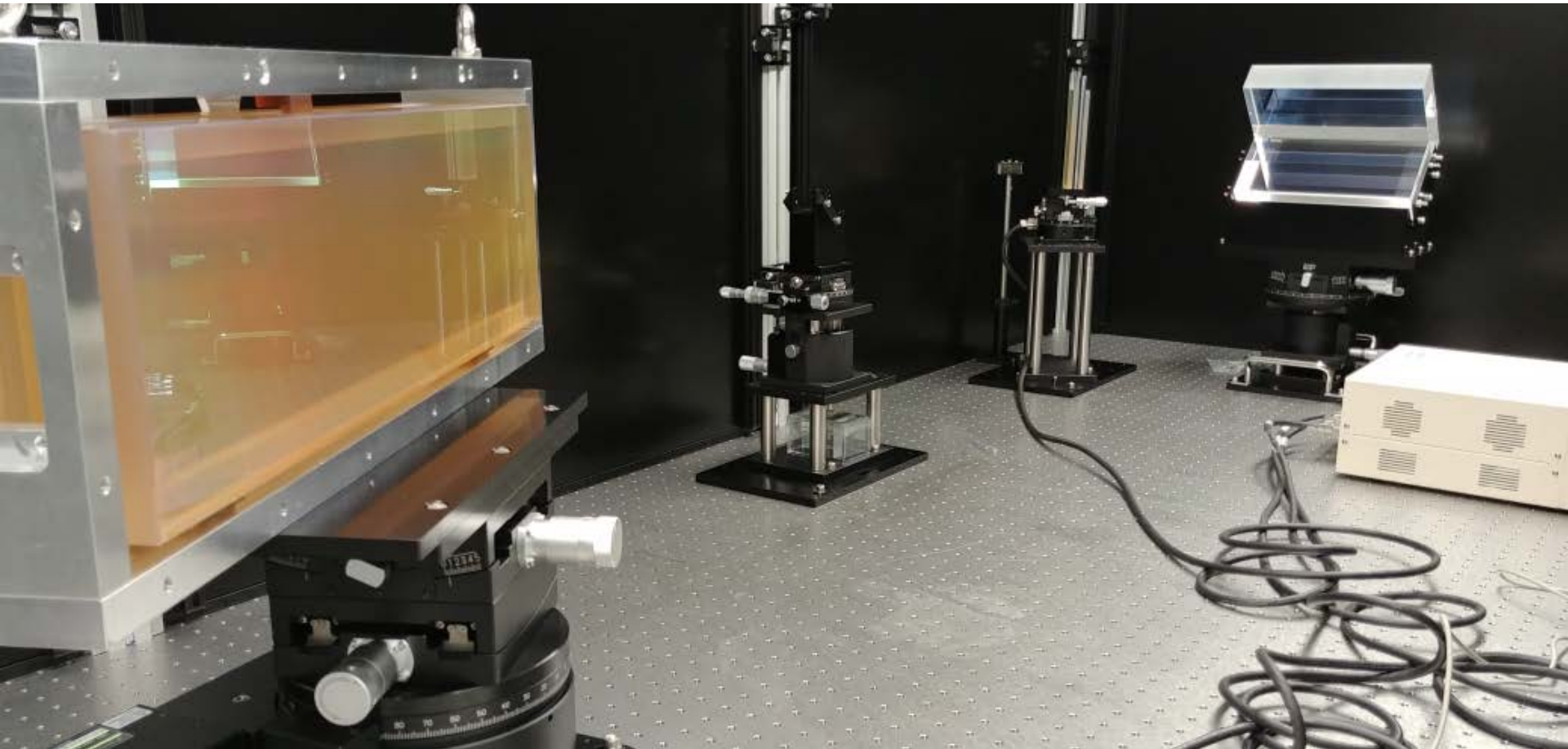
I.Fsaifes et al., "Coherent Beam combining of 60 femtosecond fiber amplifiers« ,Invited, Feb 4th, Photonic West, SF, CA, USA



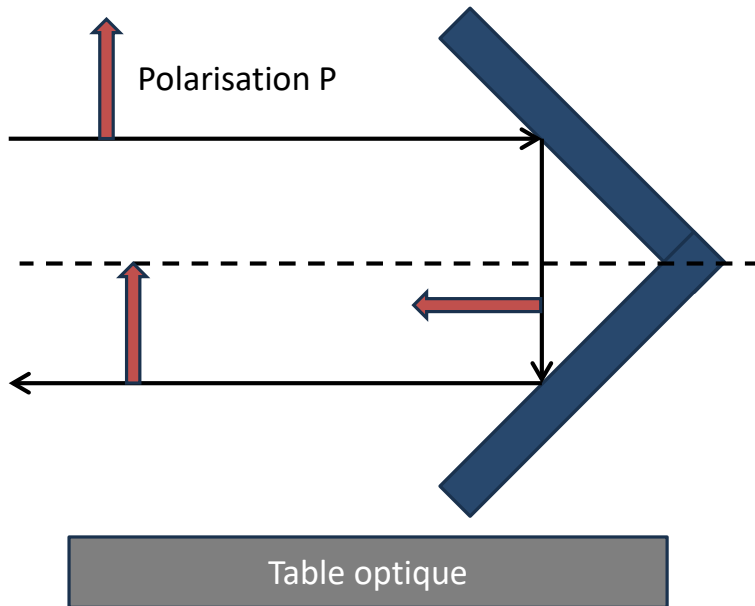


4 passages sur la paire de réseaux  
2(4) Réflexions sur le grand dièdre  
1(2) Réflexions sur le petit dièdre





Planéité des miroirs en configuration nominale (les contraintes de gravité doivent être identiques à celles subies en configuration opérationnelle)	$\lambda/10$ crête-crête ( $\lambda=1030$ nm) sur une pupille elliptique de $24 \times 34$ mm <sup>2</sup> pour le petit dièdre
	$\lambda/10$ crête-crête ( $\lambda=1030$ nm) sur une pupille rectangulaire de $238 \times 83$ mm <sup>2</sup> pour le grand dièdre
Rugosité	2 nm rms
Angle entre les miroirs	$90^\circ \pm 15''$
Angle entre arête centrale et côtés du dièdre	$90^\circ \pm 15''$
Parallélisme arête centrale/arête supérieure et inférieure	$\pm 15''$

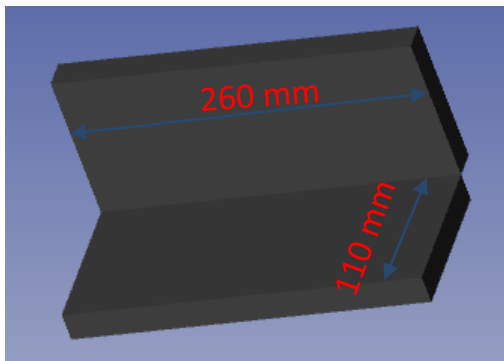


- Réflectivité :
  - nominale 99,9%
  - minimum acceptable 99,5%
- Polarisation P
- Angle d'incidence 45°
- Largeur spectrale : 1020-1040nm
- Longueur d'onde centrale  $\lambda=1030$  nm
- Planéité **après traitement** :
  - $\lambda/10$  crête-crête sur :
    - 83x238 mm<sup>2</sup> pour le grand dièdre
    - 34x24 mm<sup>2</sup> pour le petit dièdre

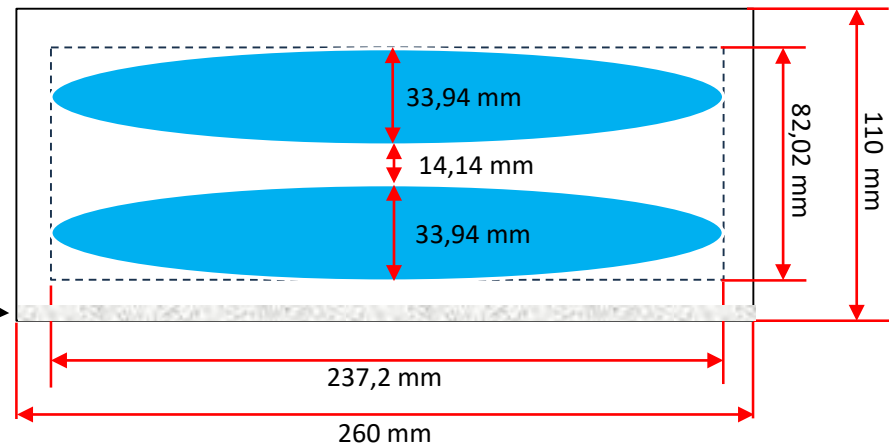
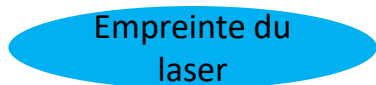
Nécessité d'un traitement compensateur sur la face arrière

# Grand dièdre (7,7 kg - silice fondue)

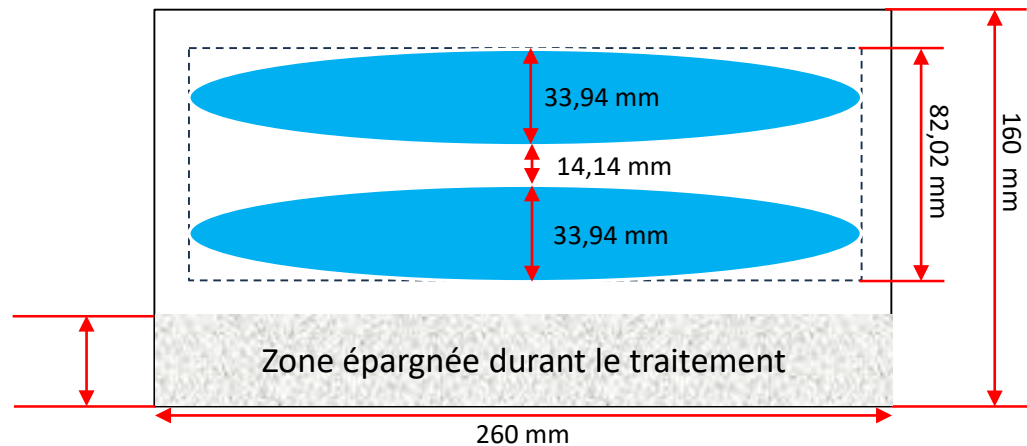
Zone épargnée durant le traitement : 2 mm



épaisseur 50 mm

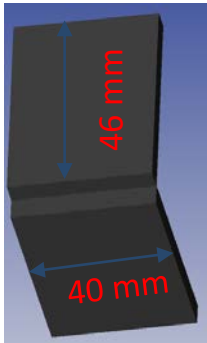


3,1kg

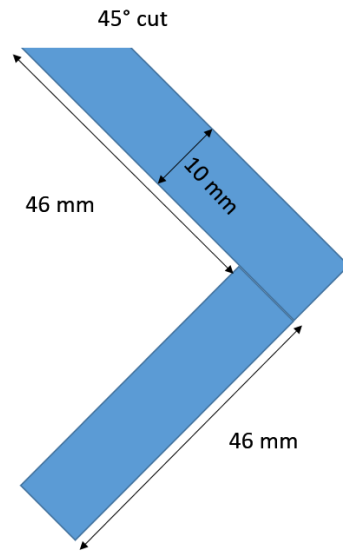


4,6kg

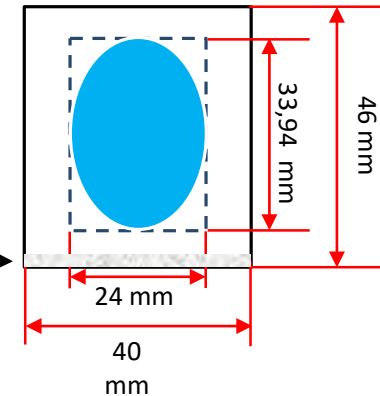
Zone épargnée durant le traitement



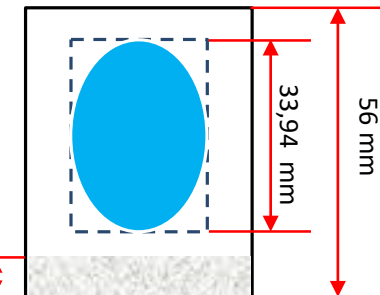
Epaisseur 10



Zone épargnée durant le traitement : 2 mm



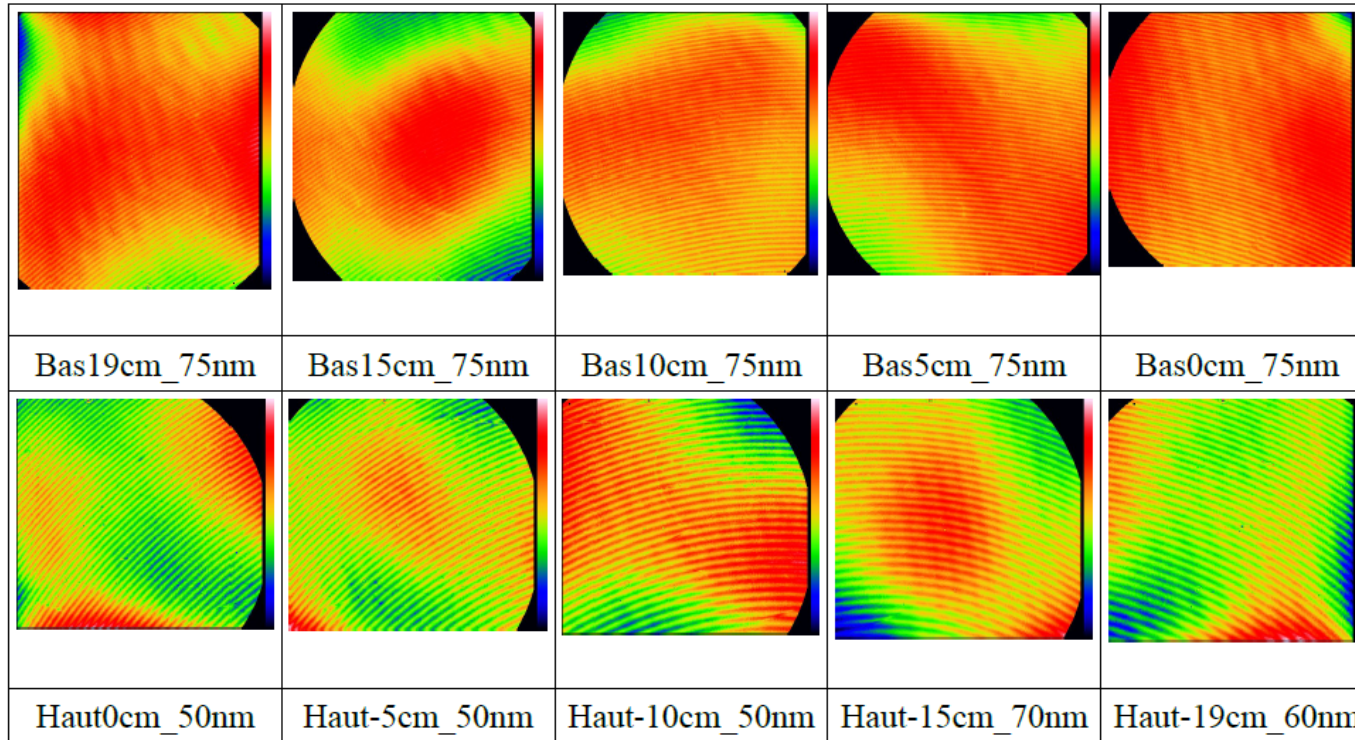
40g



50g

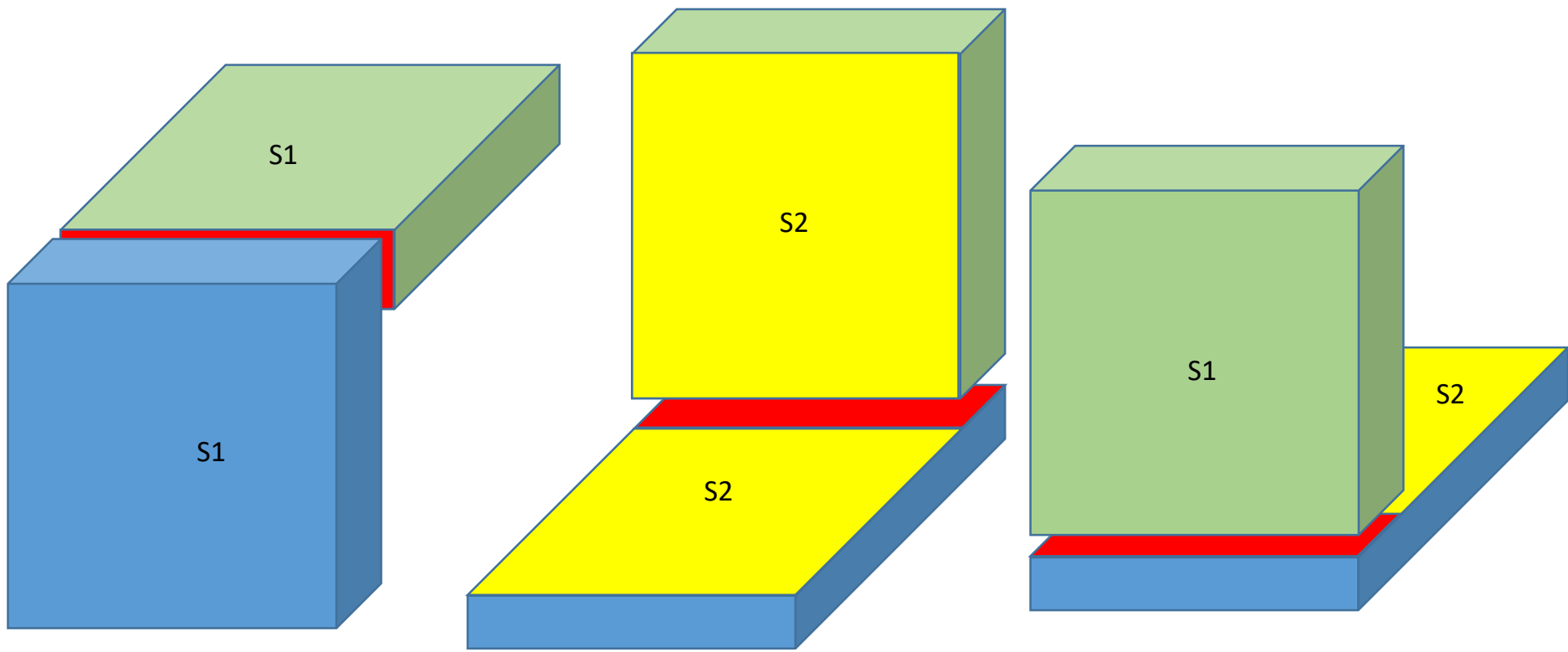
Zone épargnée durant le traitement : 12 mm

Base du grand dièdre



Mesures par  
pas de 5 cm

$< \lambda/10$  crête-crête

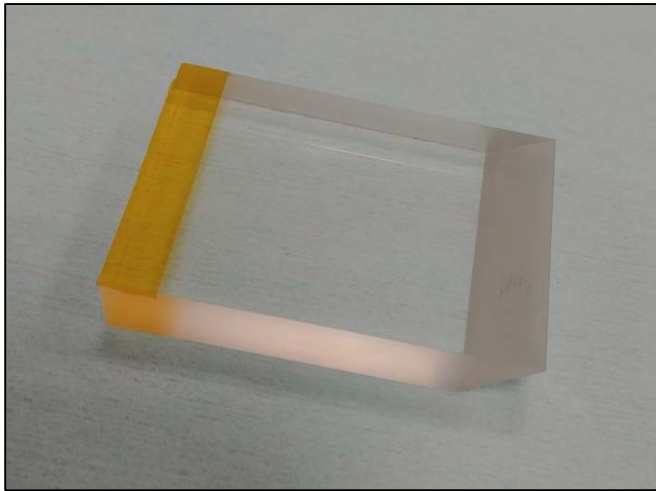


Zones à épargner durant le traitement

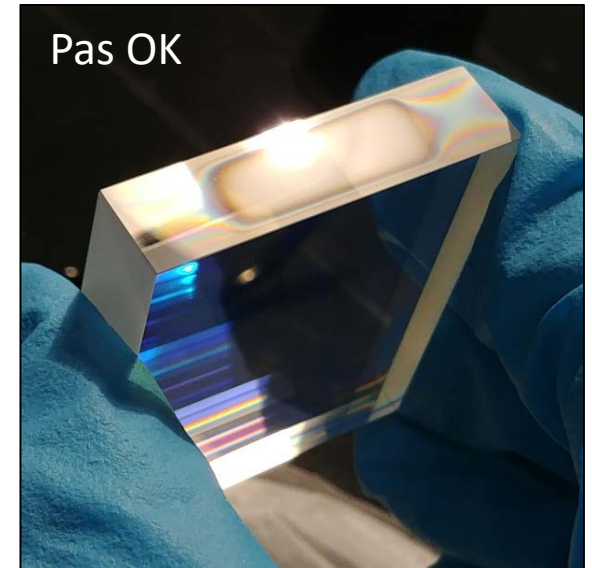
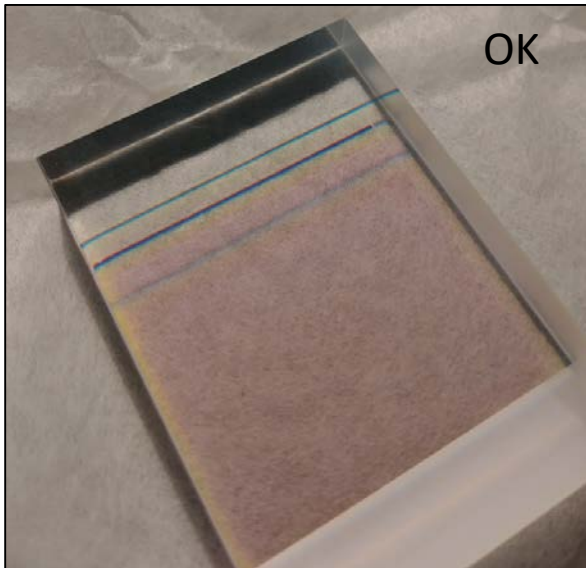


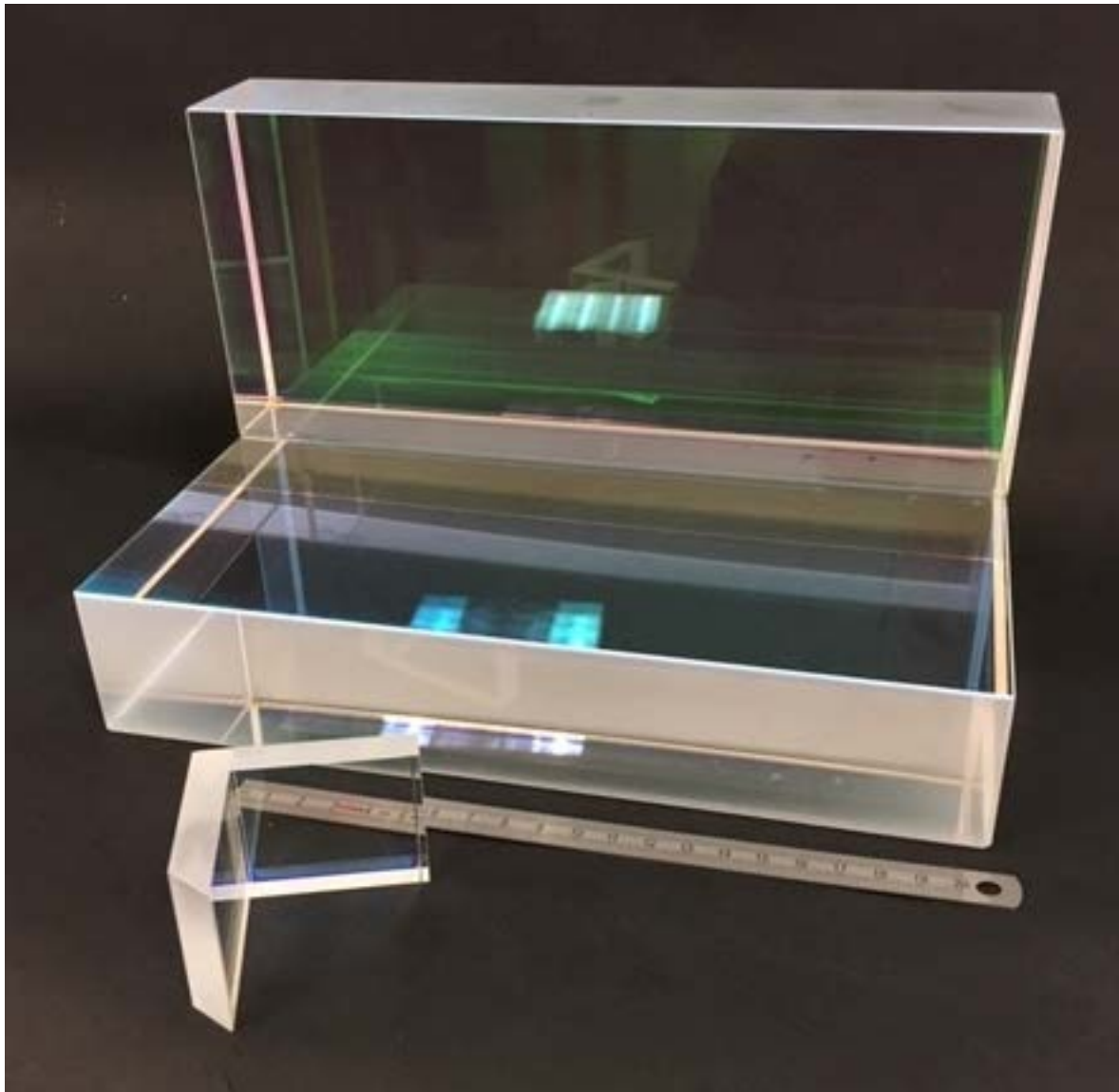
Zone traiter  $R_{\max}$

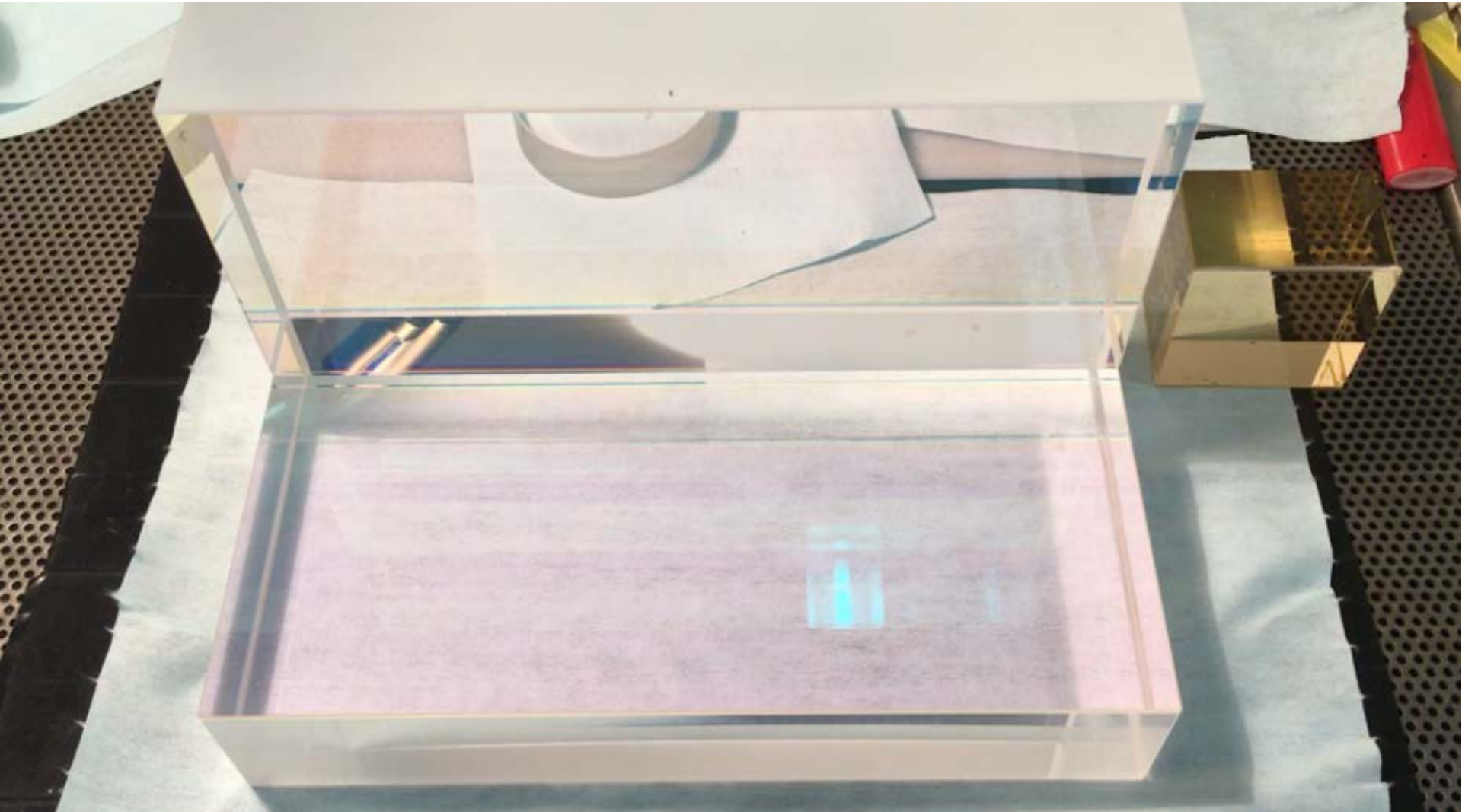
Avant  
traitement

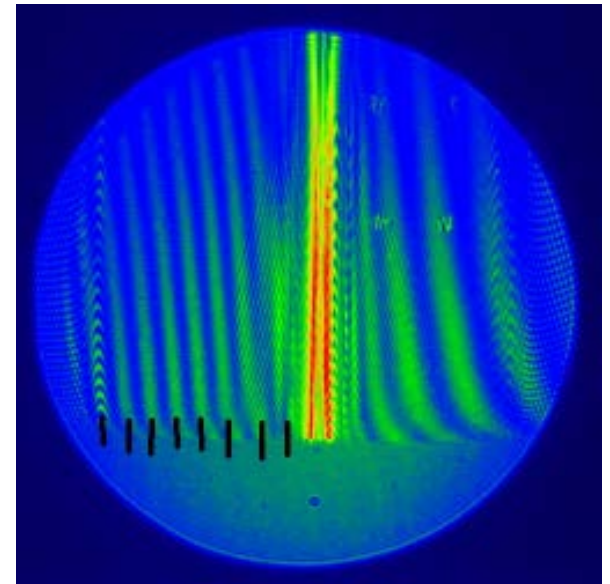
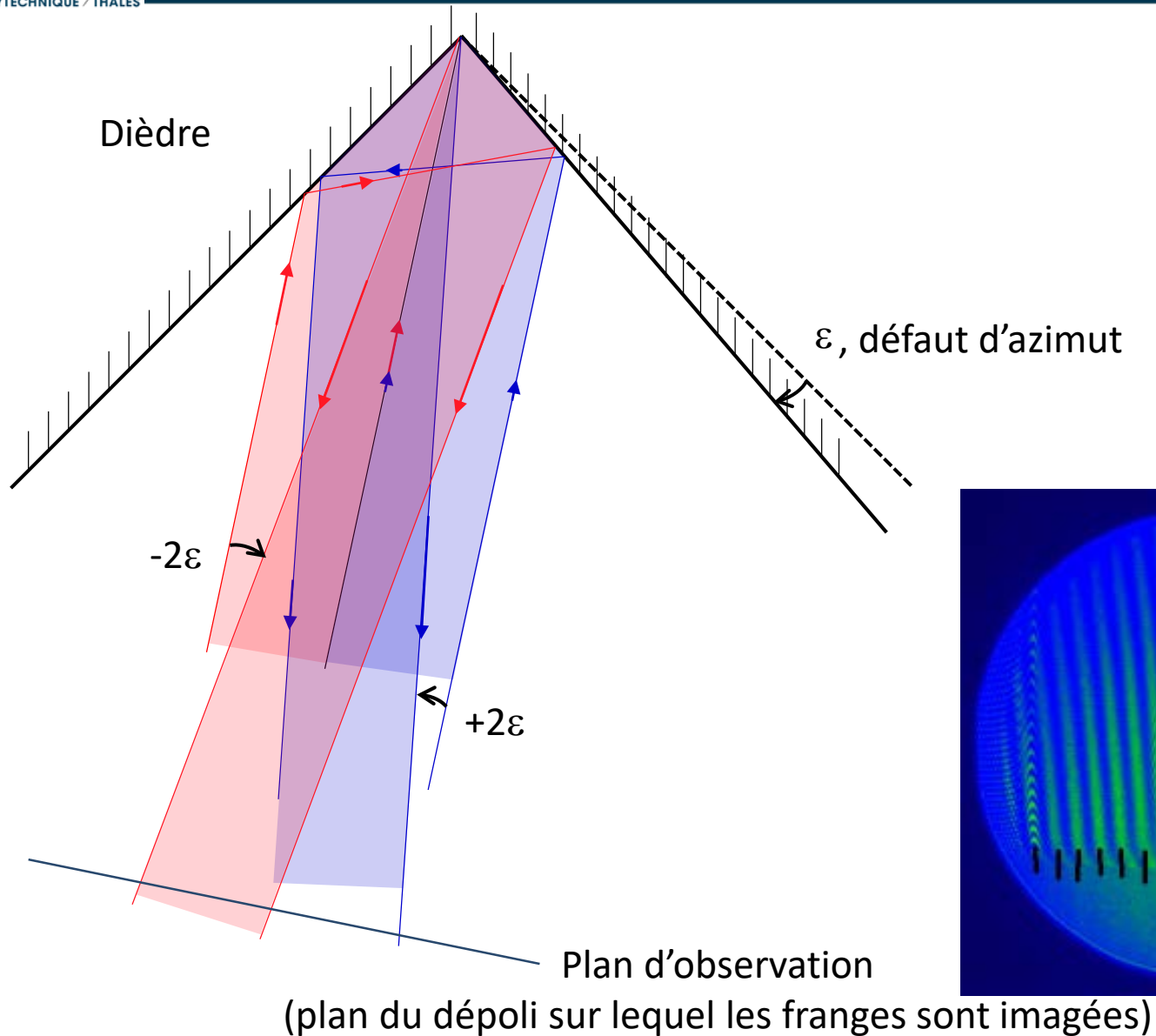


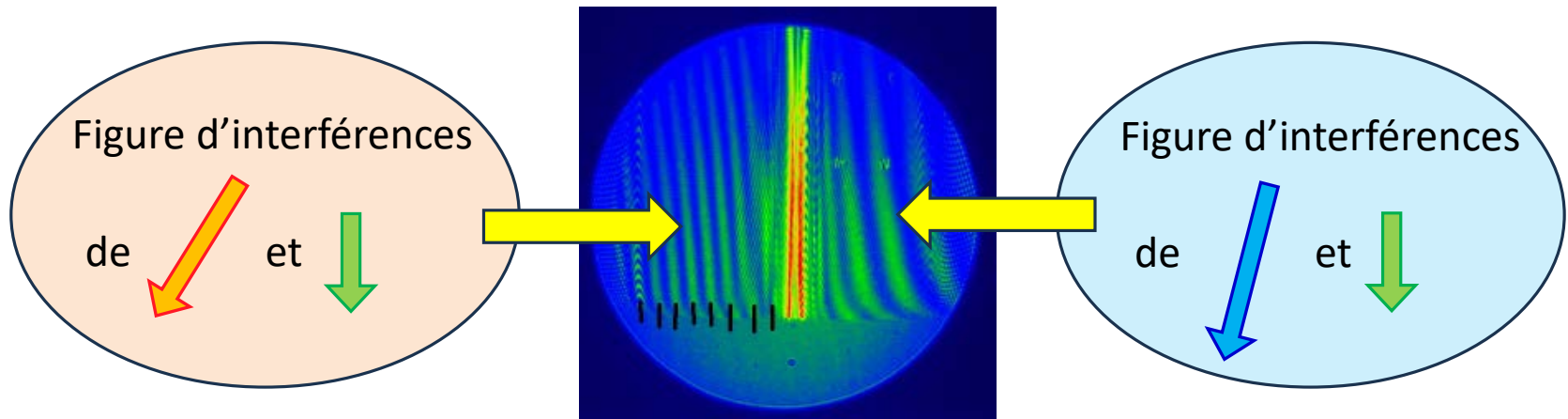
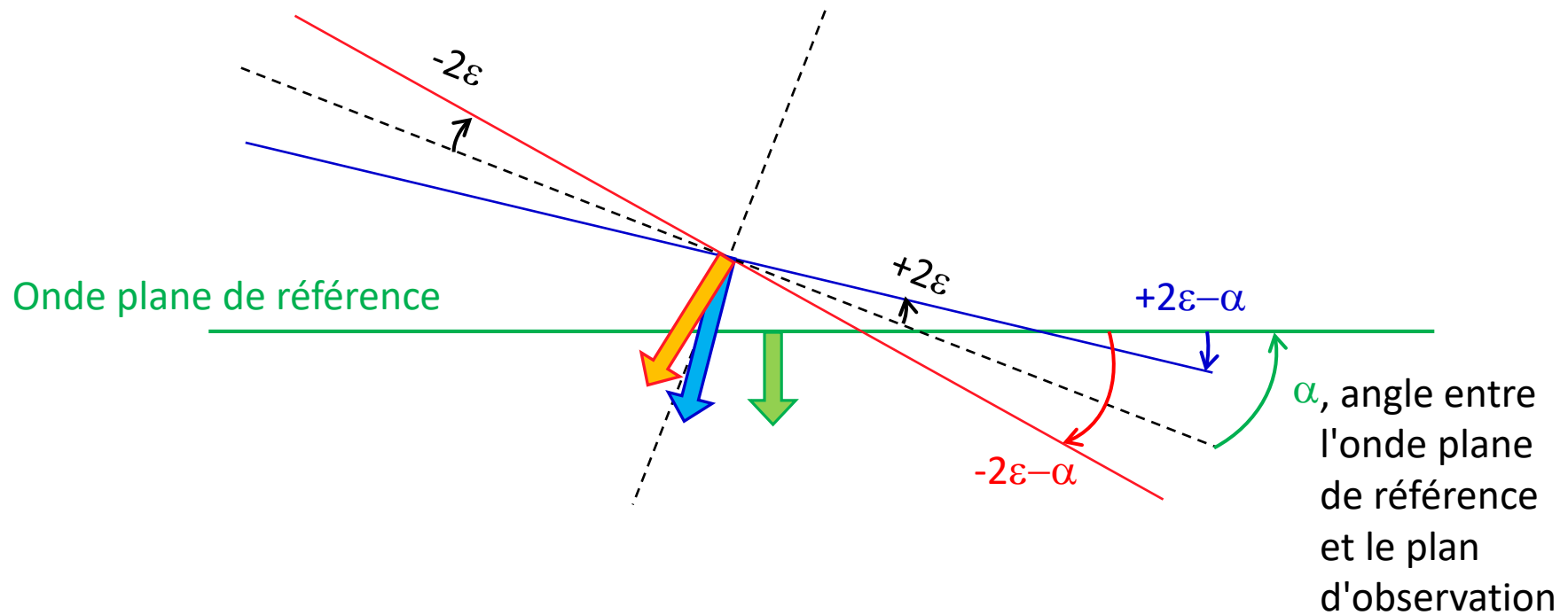
Après  
traitement





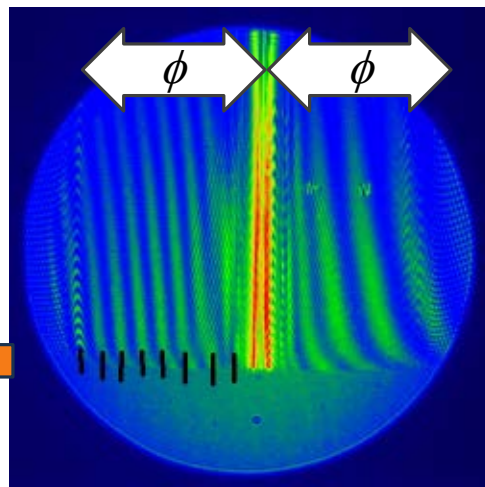






$$i_1 = \frac{2\lambda}{\tan\left(\frac{-2\epsilon - \alpha}{2}\right)} = \frac{\phi}{N_1}$$

$$i_2 = \frac{2\lambda}{\tan\left(\frac{2\epsilon - \alpha}{2}\right)} = \frac{\phi}{N_2}$$



$\phi = 77,78 \text{ mm}$  (pour le **grand dièdre**)  
 $\lambda = 633 \text{ nm}$

$N_1 \sim 7$

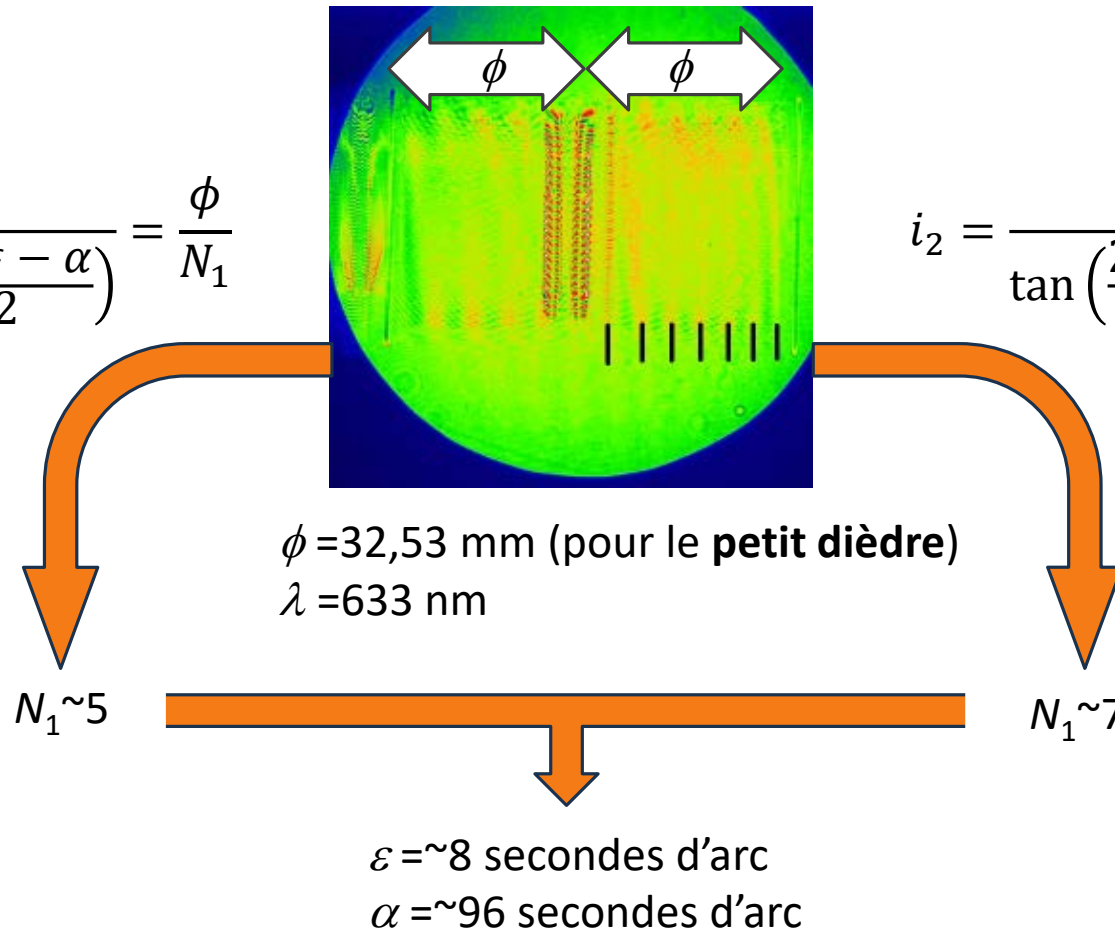
$N_1 \sim 4$

$\epsilon \sim 5 \text{ secondes d'arc}$   
 $\alpha \sim 37 \text{ secondes d'arc}$

Angle entre les miroirs  $90^\circ \pm 15''$

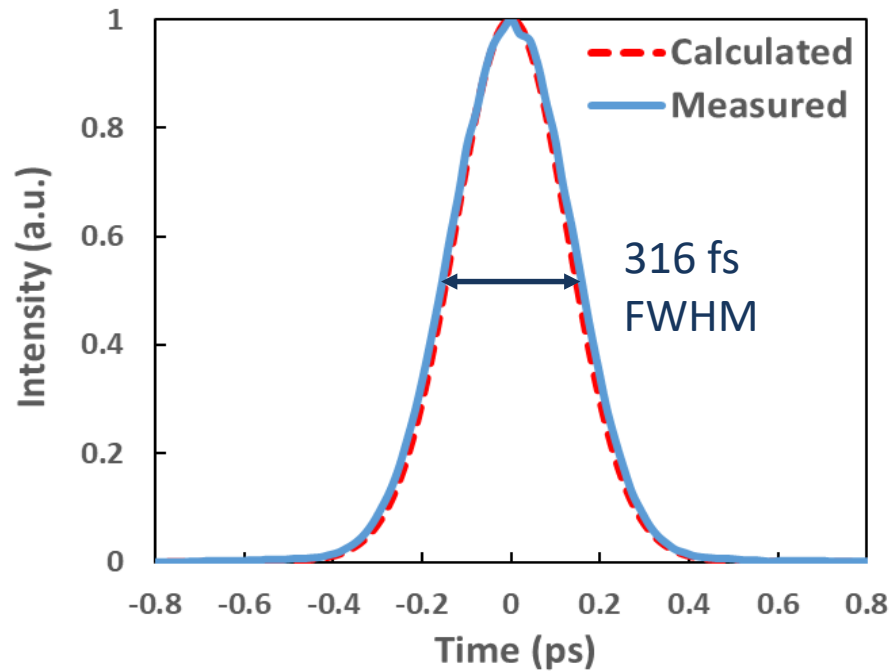
$$i_1 = \frac{2\lambda}{\tan\left(\frac{-2\epsilon - \alpha}{2}\right)} = \frac{\phi}{N_1}$$

$$i_2 = \frac{2\lambda}{\tan\left(\frac{2\epsilon - \alpha}{2}\right)} = \frac{\phi}{N_2}$$

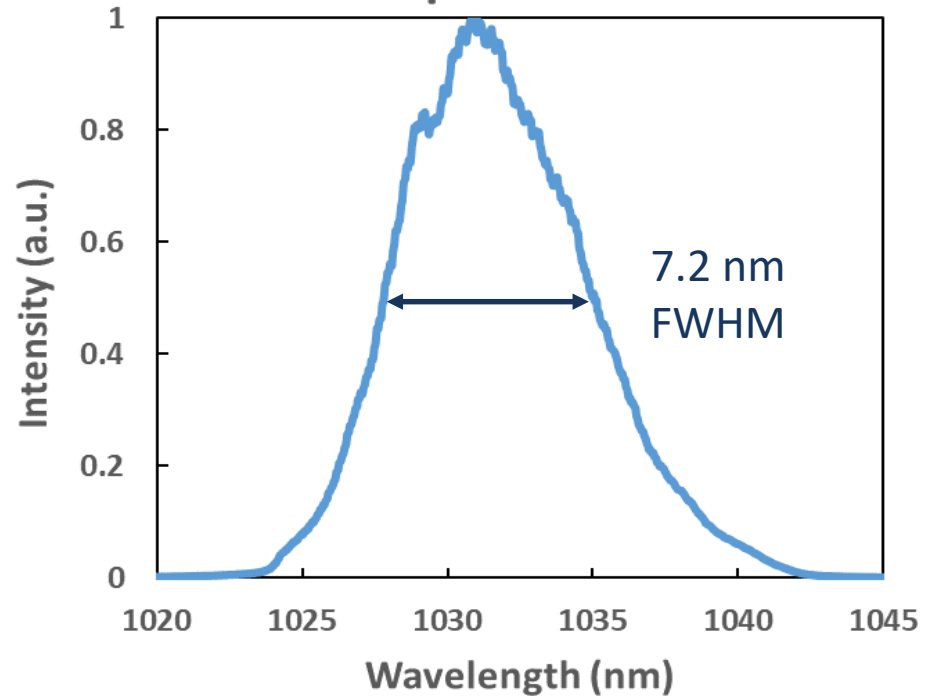


Angle entre les miroirs  $90^\circ \pm 15''$

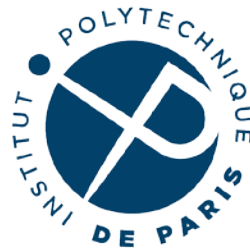
## Autocorrelation traces



## Spectrum



- Puissance comprimée: **96 W** (82% efficacité de compression)
- Durée de **221 fs** (limite de Fourier : 212 fs)



**INSTITUT  
POLYTECHNIQUE  
DE PARIS**

