

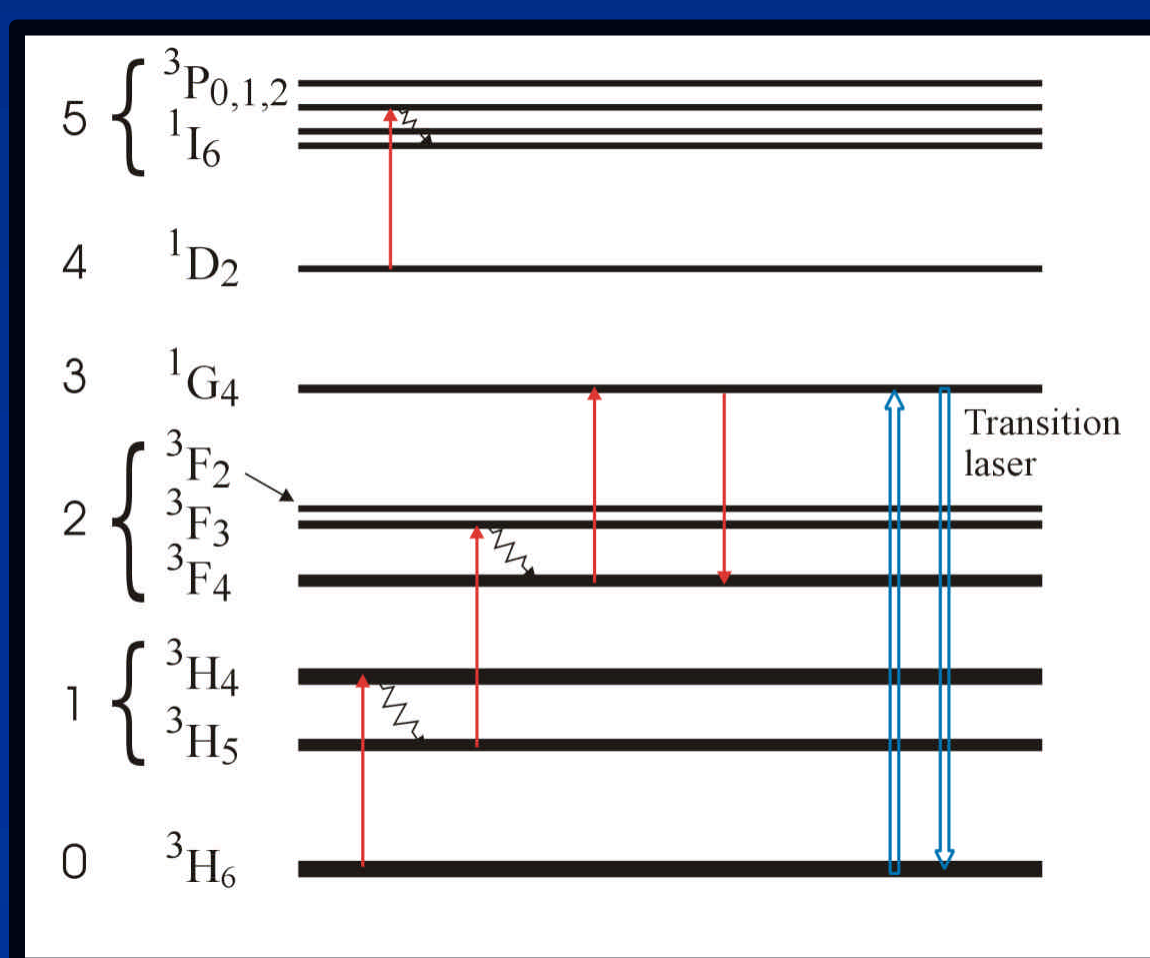
Transition à 480 nm

➤ Objectif du projet:

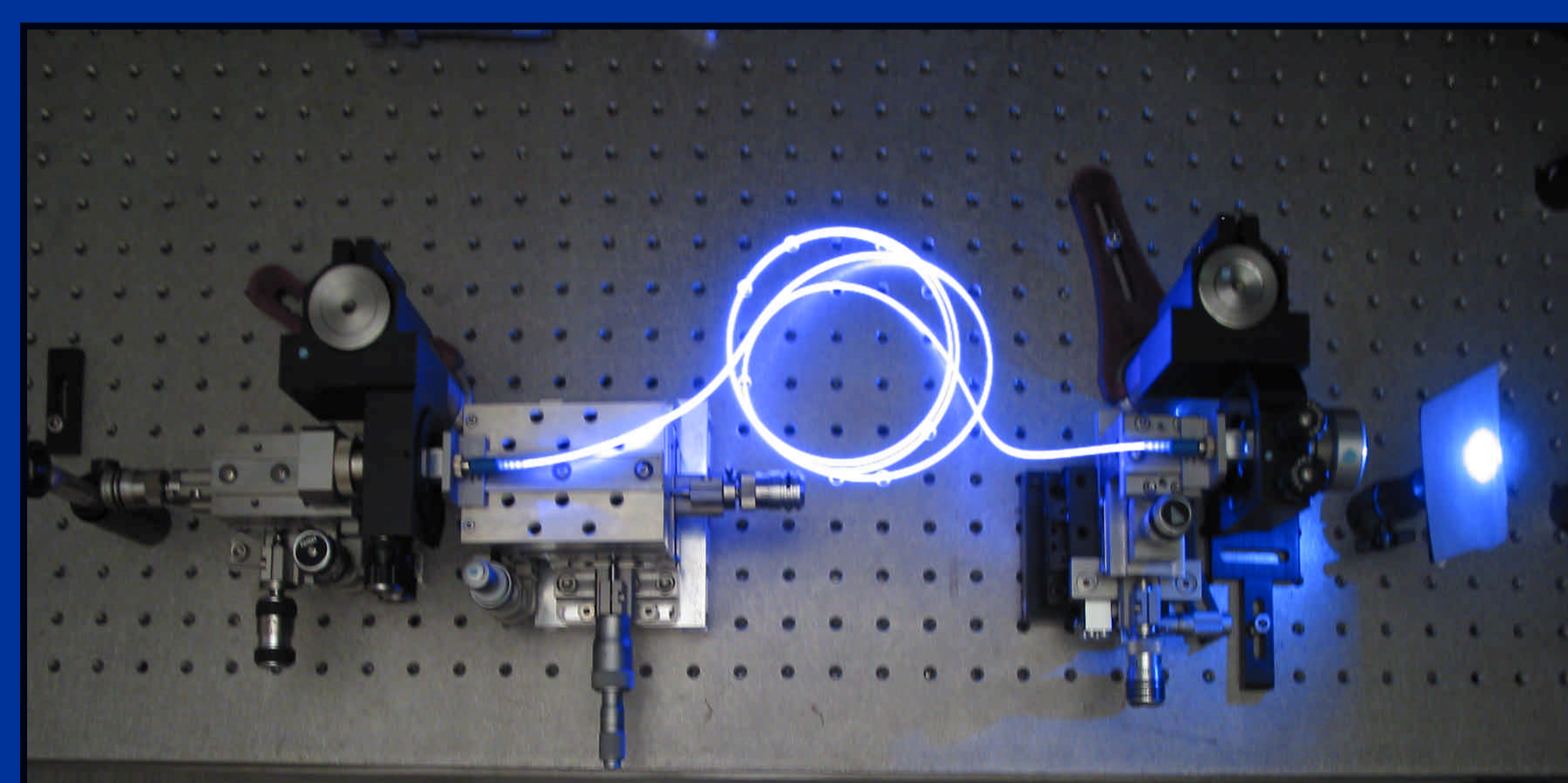
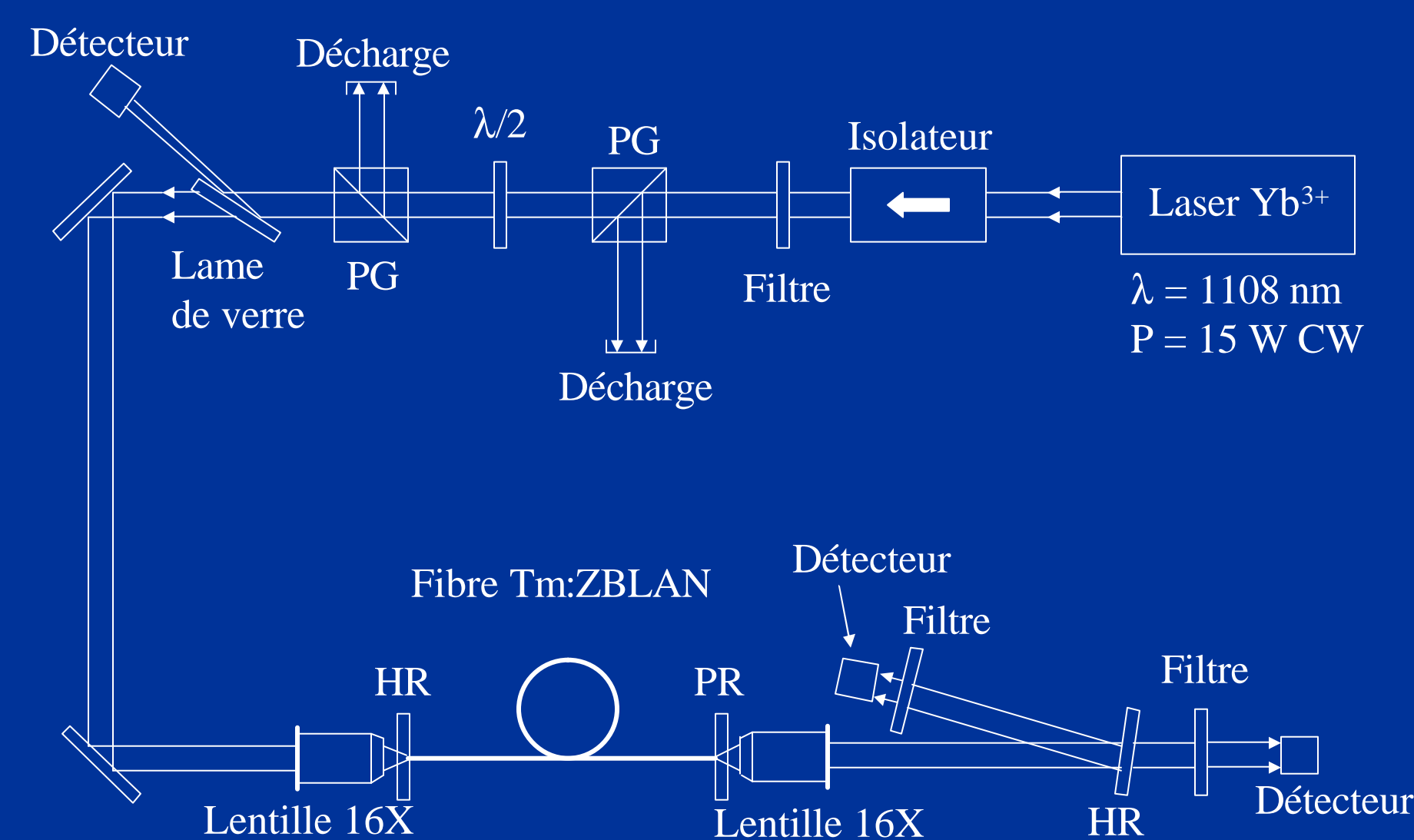
Développer une source laser bleue à la fois compacte et puissante

➤ Schéma de pompage

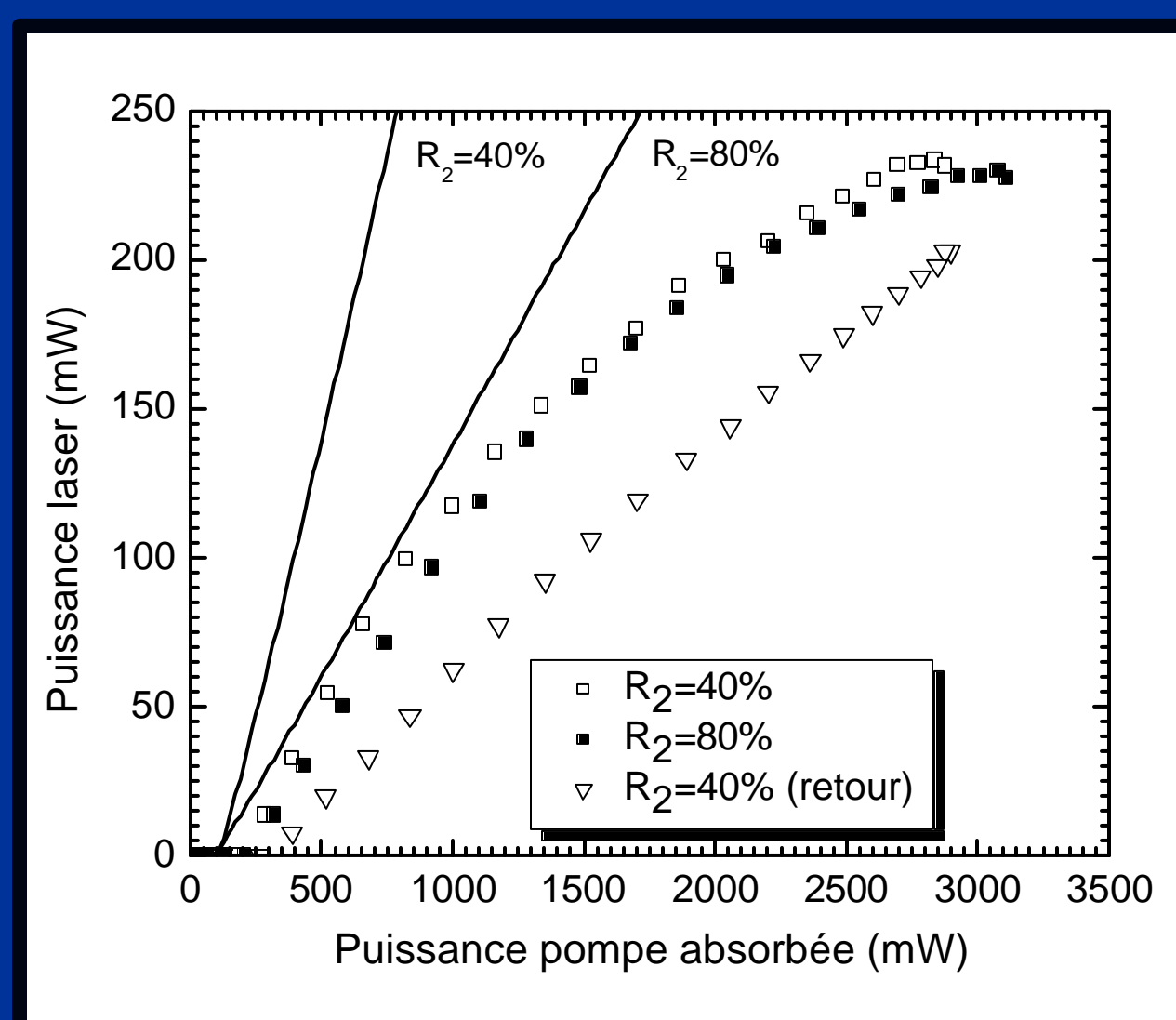
Excitation en 3 paliers (*upconversion*) à une longueur d'onde (1100-1180 nm) efficace grâce à la faible énergie de phonons du verre fluoré (ZBLAN)



➤ Schéma du montage



➤ Résultats expérimentaux



Paramètres de la fibre:

Concentration en thulium : 2000 ppm
Diamètre cœur/gaine : 2.8/125 μm
Ouverture numérique: 0.23
Longueur: 4.6 m

Seuil: 230 mW
Efficacité: 8 - 15%
P_{max} = 235 mW

➤ Les simulations (lignes pleines) ne tiennent pas compte des pertes photoinduites

Pertes photoinduites

➤ Origine des pertes photoinduites:

- ❖ La fluorescence UV ionise la matrice de verre
- ❖ Les électrons et les trous sont captés par des défauts structuraux du verre; des excitons sont formés
- ❖ Ces excitons absorbent dans la région UV-visible (centres colorés)

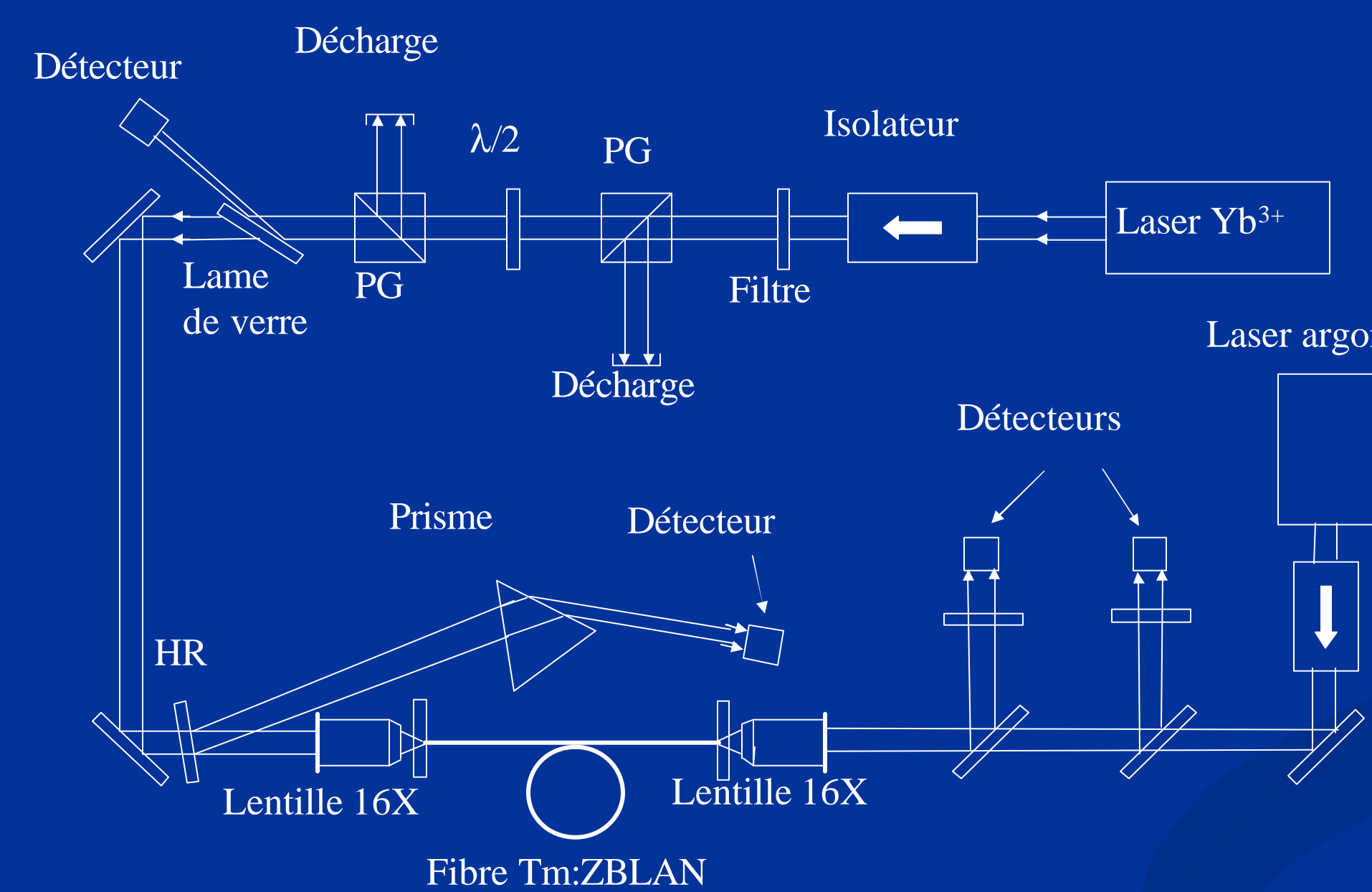
➤ Photoblanchiment des centres colorés:

- ❖ La lumière UV-visible excite temporairement les centres colorés dans des états non absorbants

➤ Conséquences:

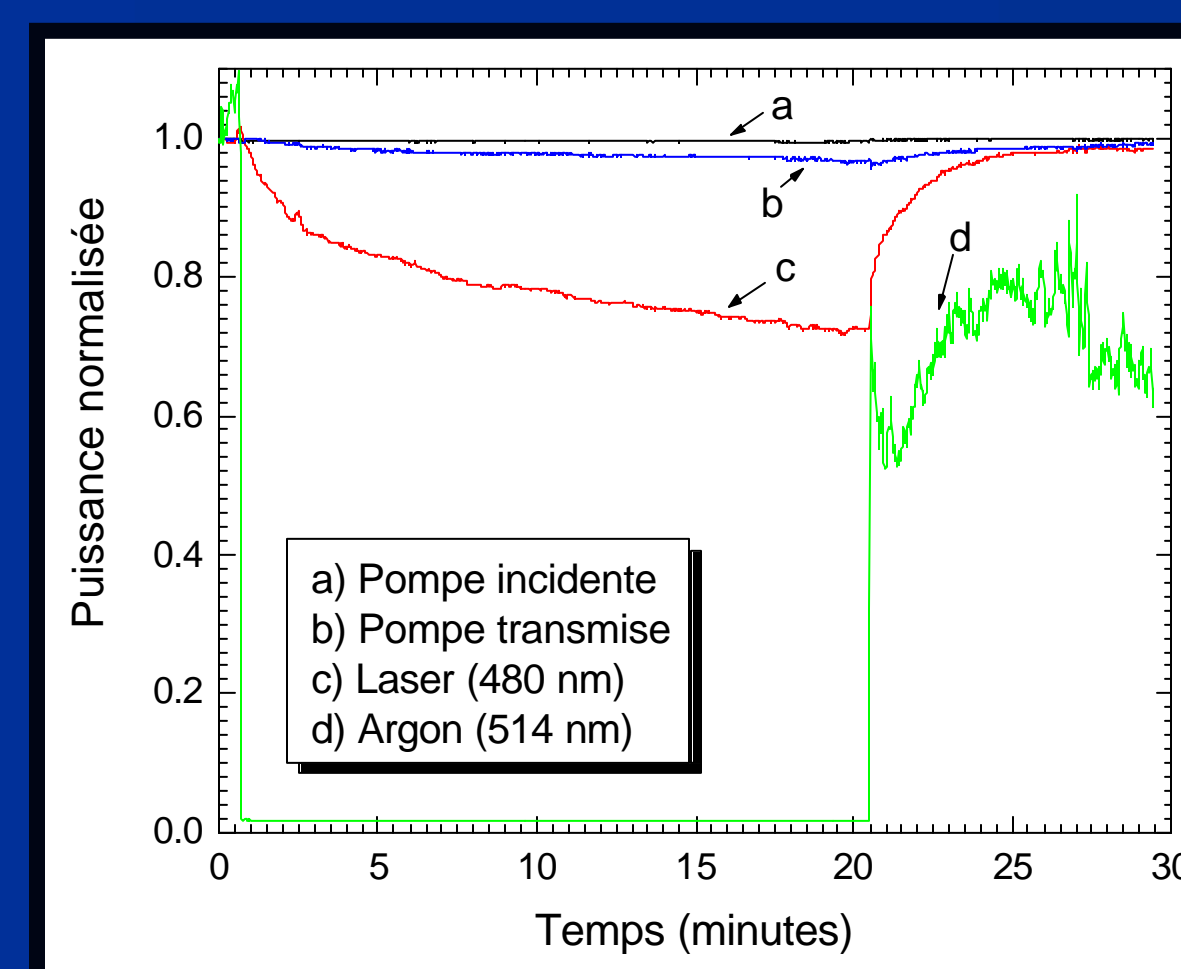
- ❖ Augmentation du seuil laser après l'arrêt du pompage
- ❖ Saturation de la puissance laser à fort pompage

➤ Observation *in situ* des pertes photoinduites



➤ Résultats expérimentaux

- ❖ La fibre est complètement photoblanchie avant l'expérience
- ❖ Le faisceau du laser argon est bloqué entre t = 0 et t = 20 mins:



C = 2000 ppm
L = 2.5 m
R₂ = 40%

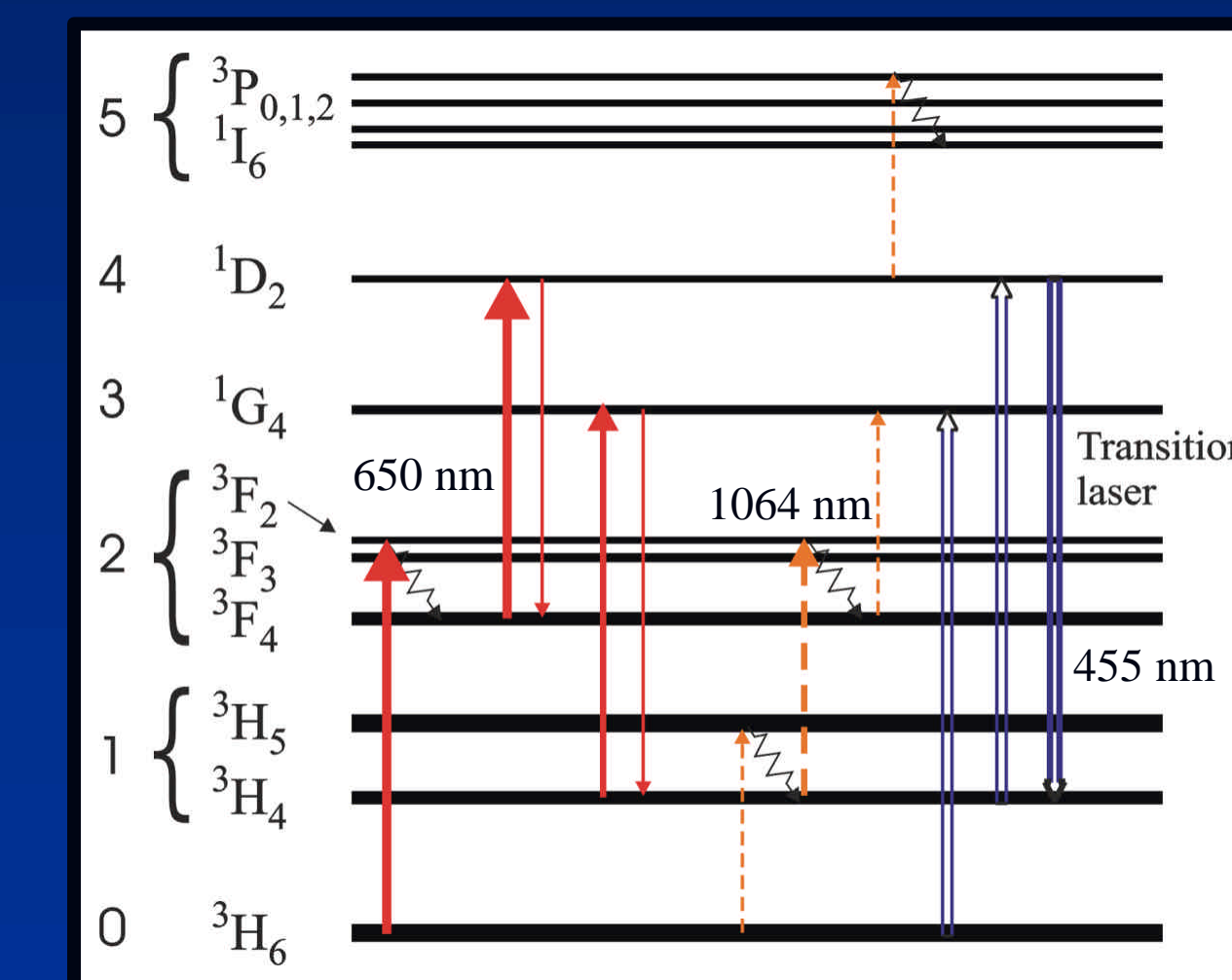
- ❖ Les puissances sont normalisées à leur valeur initiale:
Puissance pompe: 413 mW
Puissance laser 18 mW
Puissance à 514 nm : 250 mW

⇒ La puissance laser revient à son niveau initial
⇒ Le photonoircissement est beaucoup plus lent que le photoblanchiment (dans ces conditions)

Transition à 455 nm

- Longueur d'onde plus courte: plus appropriée pour certaines applications

- Pompage en 2 paliers à une longueur d'onde (650 nm)



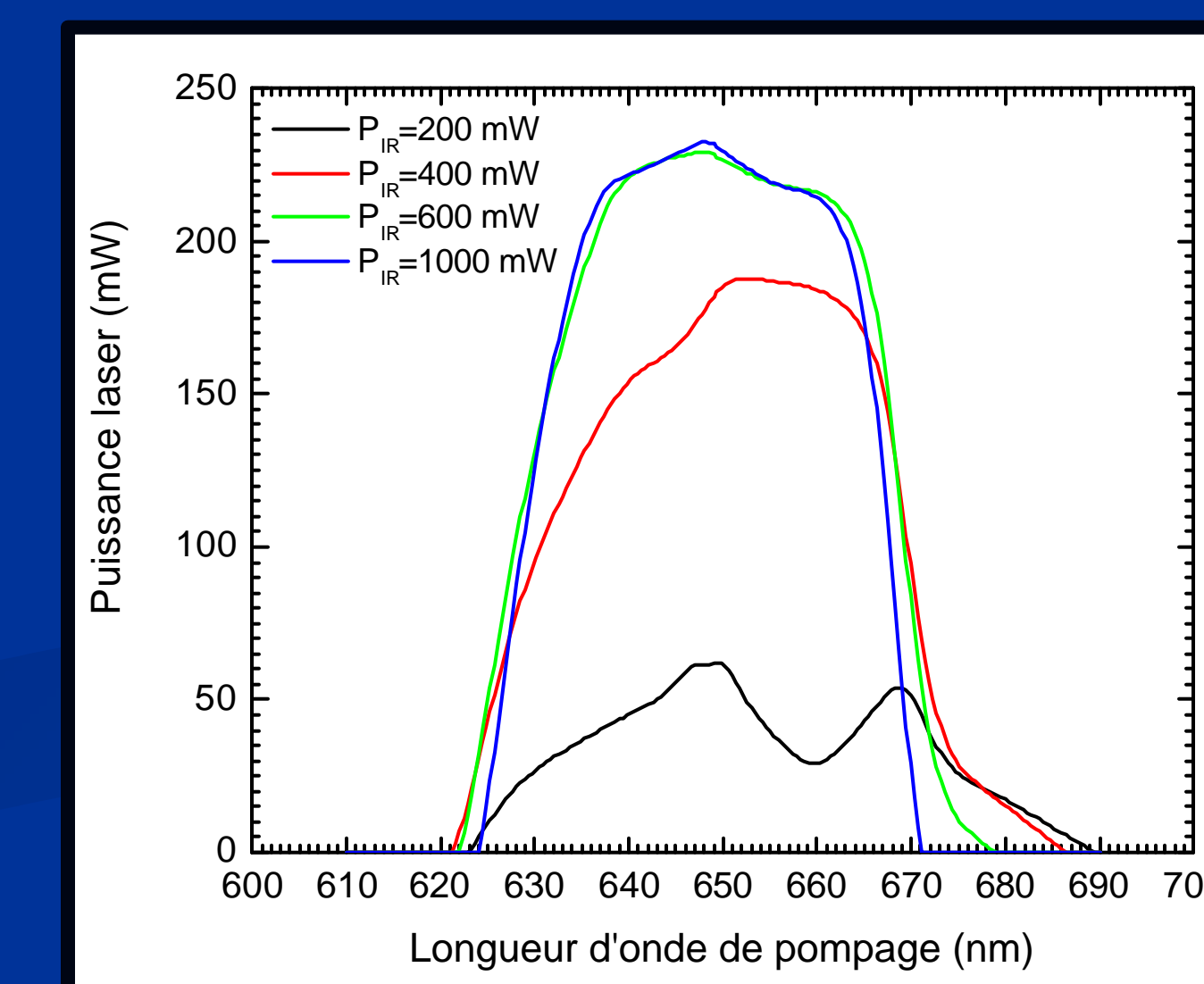
Temps de vie du niveau ³H₄: 8.9 μs
Temps de vie du niveau ¹D₂: 56 μs

⇒ Transition auto-terminée
(accumulation des ions dans le niveau inférieur de la transition)

- Pour obtenir une émission laser continue, on dépeuple le niveau ³H₄ à l'aide d'un laser Nd:YAG à 1064 nm

➤ Simulations

- ❖ Longueur d'onde de pompage optimale

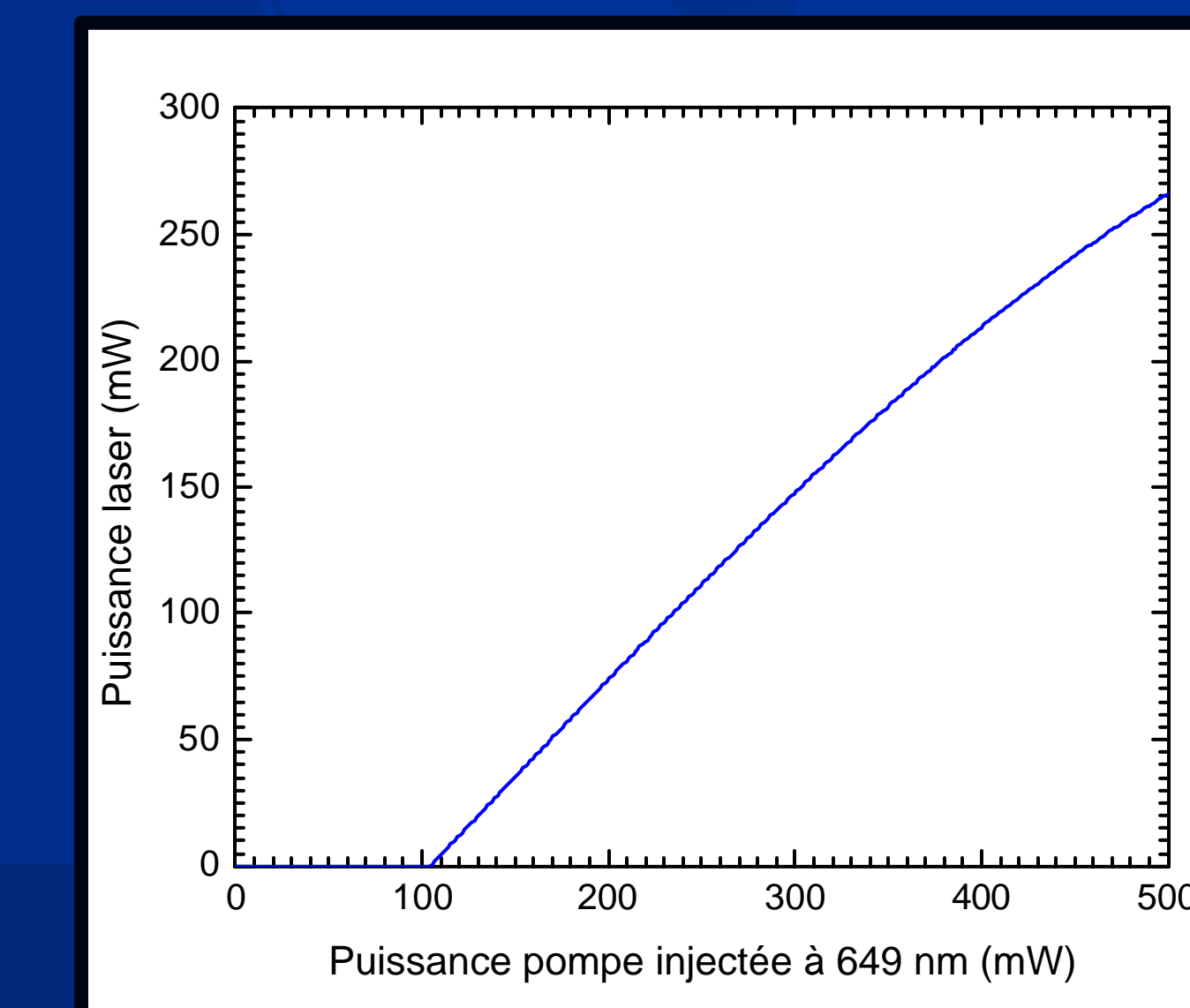


R₂ = 28%
L = 3.4 m
P_{pompe} = 500 mW

⇒ λ_{opt} : 640-660 nm (varie peu en fonction de P_{IR})

⇒ Il existe une valeur optimale pour P_{IR}

- ❖ Courbe d'efficacité laser



R₂ = 28%
L = 3.4 m
C = 2000 ppm
P_{IR} = 600 mW

Seuil: 105 mW
Efficacité: ~23% vs P_{TOT}
P_{max} = 265 mW

- ❖ La saturation de la puissance est due à un dépeuplement inefficace du niveau ³H₄ à fort pompage

➤ Remerciements:

- ❖ CRSNG
- ❖ FCAR
- ❖ ICIP
- ❖ COPL