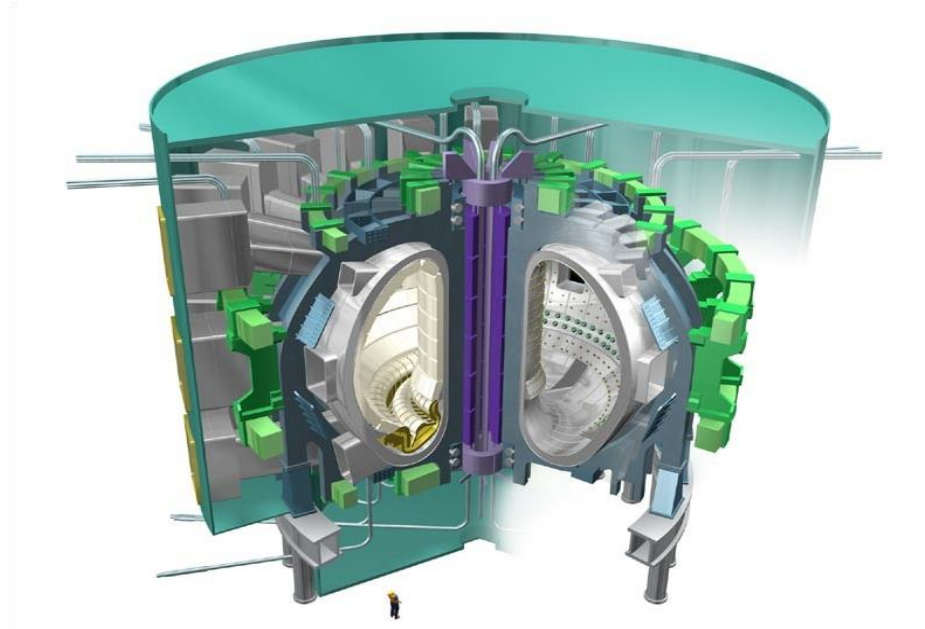


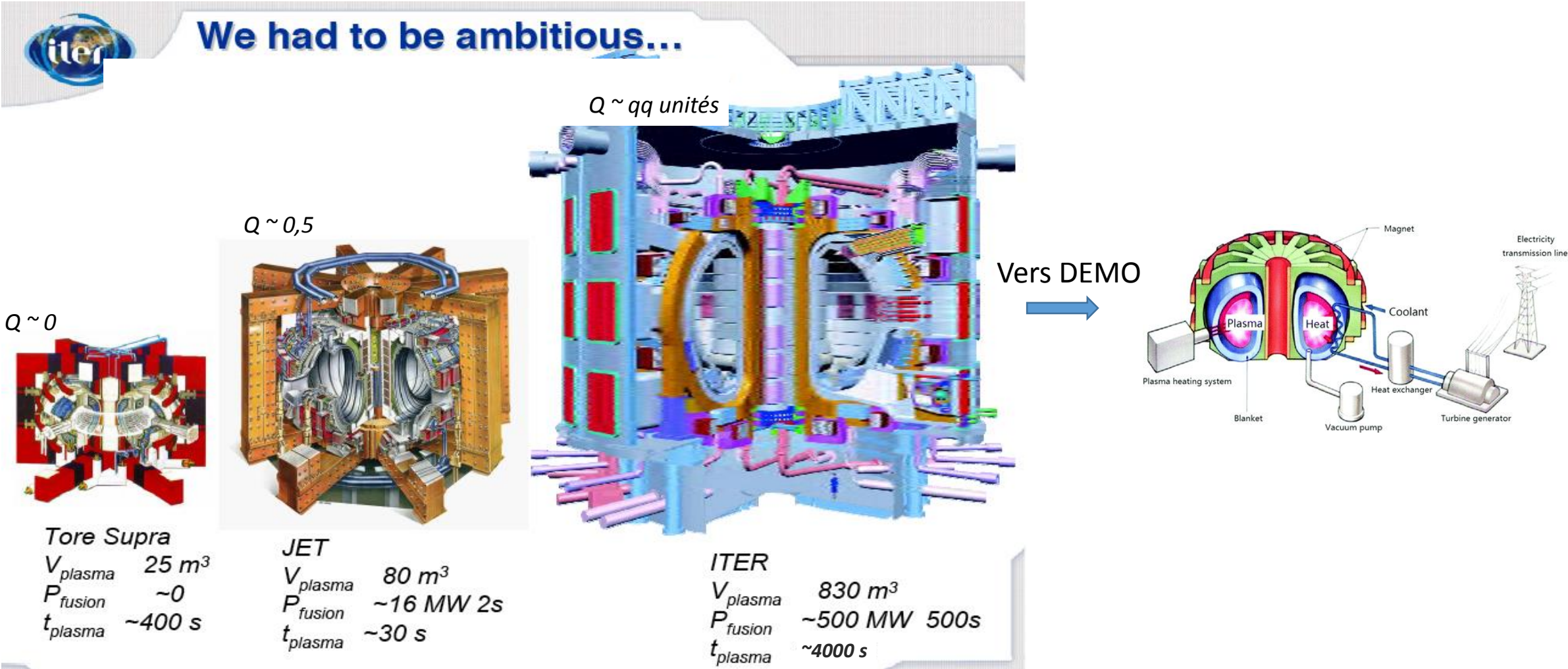
Cavité optique de haute puissance pour le chauffage des futurs réacteurs à fusion



Walid CHAIBI, Rémi Soulard, Margerita Turconi, Mourad Merzougui

Anciens membres : Alain Brillet, Donatella Fiorucci, Ali Hreibi

Laboratoire ARTEMIS (UMR7250)



Courant : 15 MA

Température : 10^8 K

Champ magnétique : 5 Tesla

Chauffage : 150 MW

Les systèmes de chauffages

Chauffage ohmique du plasma : limité < 1 MW

Chauffage par couplage d'ondes HF : excitation du mouvement cyclotron des électrons (ECR 170 GHz) et des ions (ICR 70 MHz)

ITER : 40 MW



Antenne face au plasma (sous bombardement neutrons et particules, points chauds)

Injection de neutres : Injection d'atomes neutres très énergétiques (1 MeV), sert de « fueling », chauffage et contrôle du plasma



Physique de couplage faisceau-plasma (transfert en énergie) simple; insensibilité au champ B



Pas de composant face au plasma



Système confronté à des difficultés technologiques

FR-FCM/IDN

IRFM (Cadarache)

PIIM (Marseille)

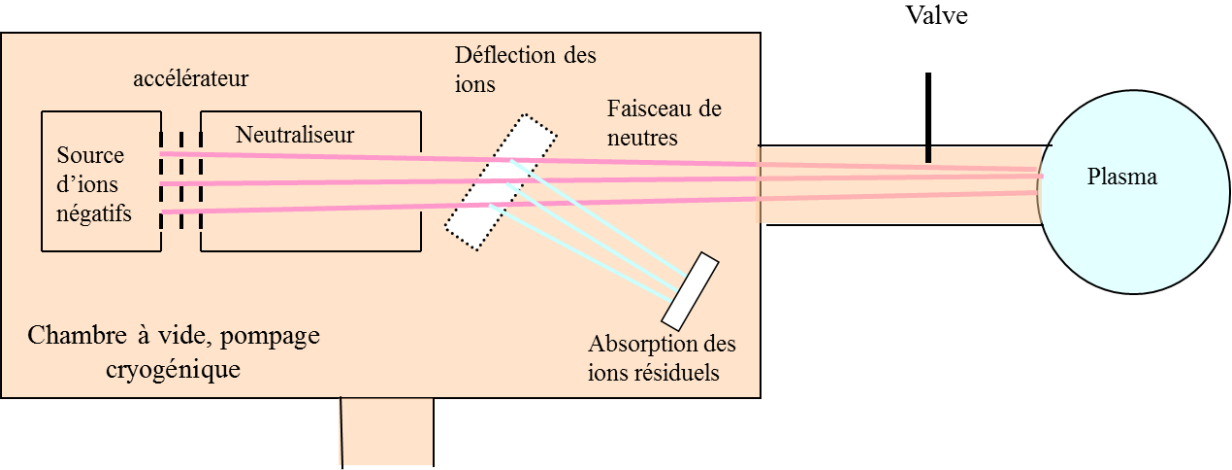
Artemis (Nice)

LAPLACE (Toulouse)

IPSC (Grenoble)

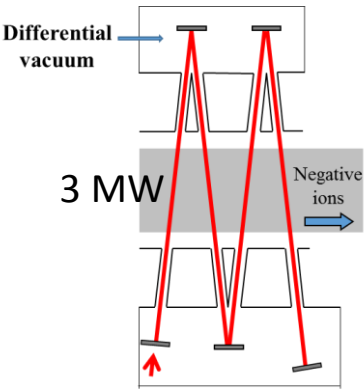
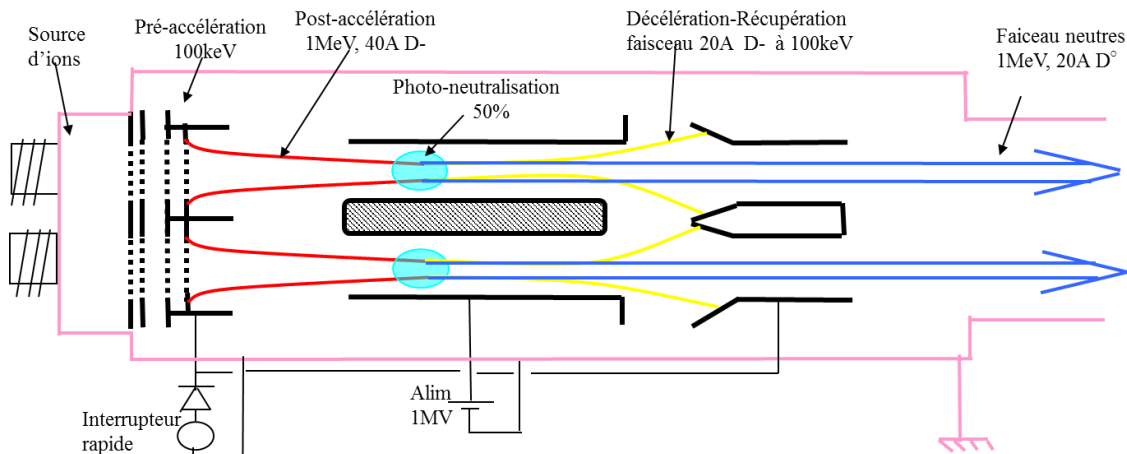
LPP (Palaiseau)

Principe des systèmes d'injection de neutres : 70 MW



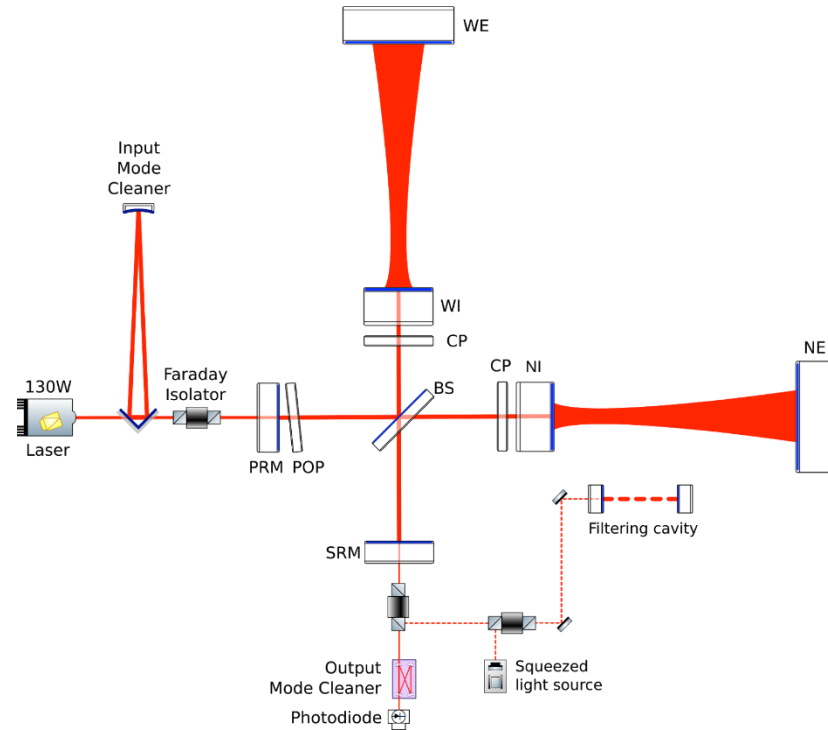
Efficacité : <25%
pertes : >200 MW

➡ **Photo-neutralisation**



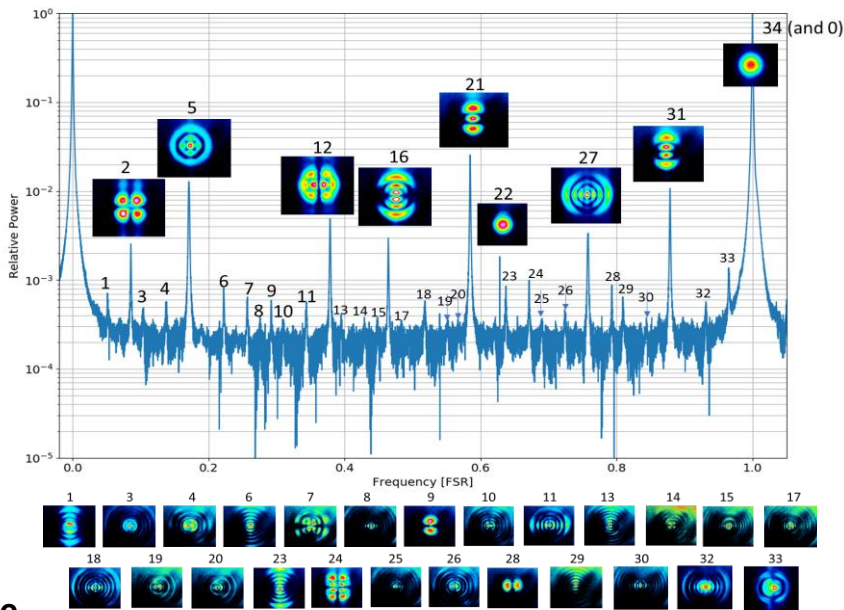
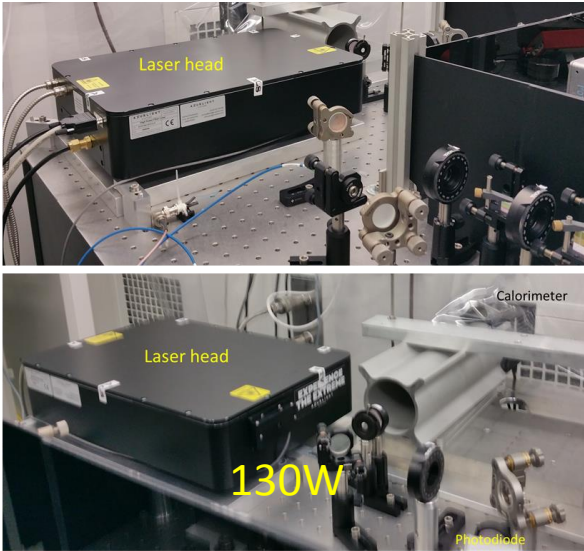
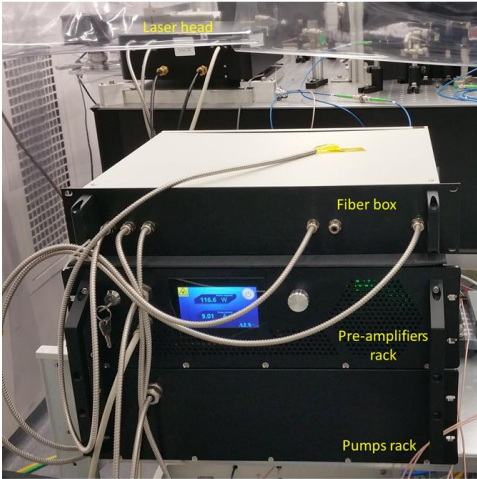
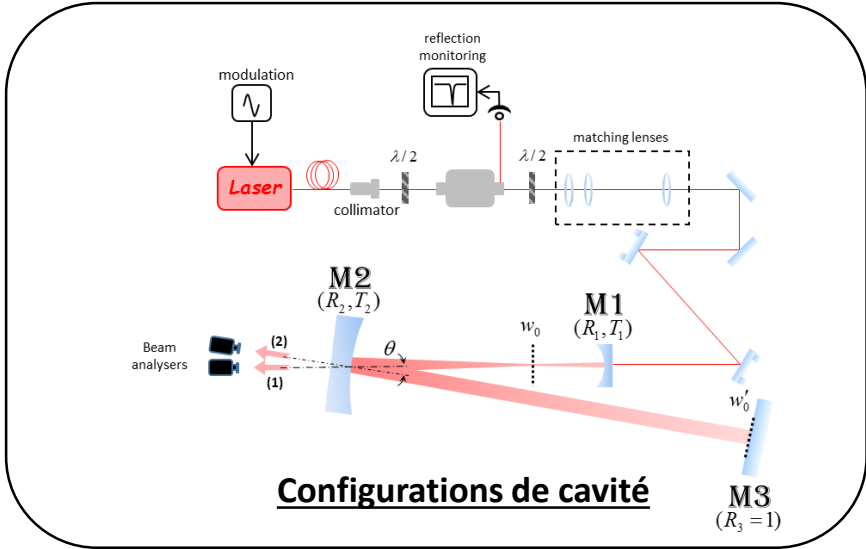
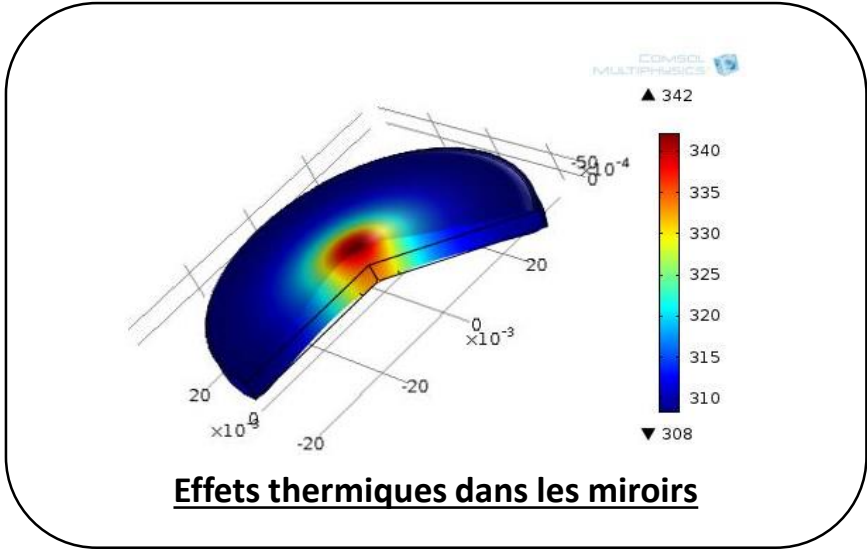
Efficacité : >60% ;
pertes : <50 MW

Détecteurs d'ondes gravitationnelles



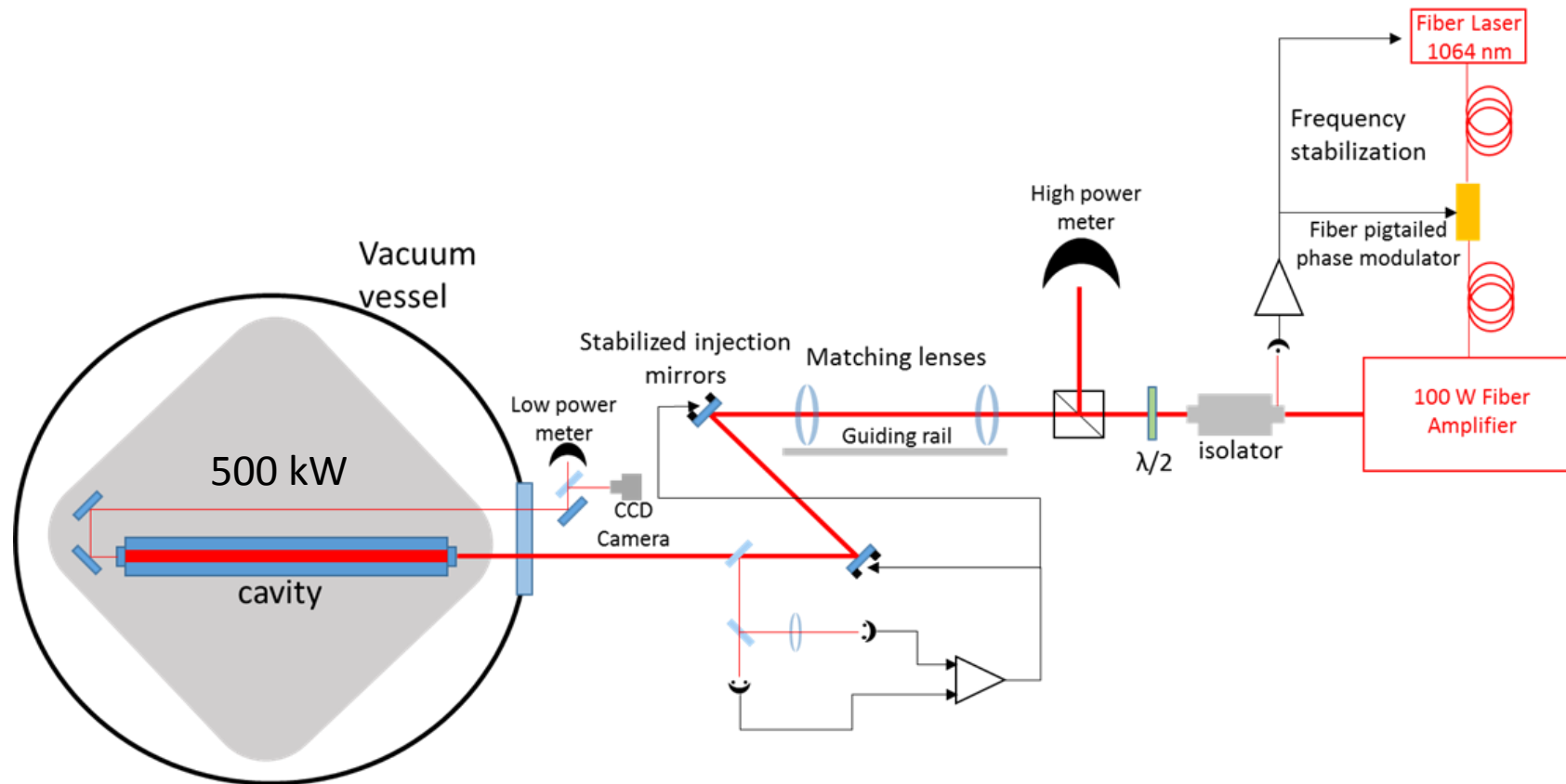
- LIGO : 200 kW (O3), 300 kW (O4), 700 kW (O5)
- Virgo : 100 kW (O3), 250 kW (O4), 400 kW (O5)
- Cosmic Explorer : 1 MW
- Einstein Telescope : 3 MW

➡ Transfert technologique vers l'IDN



Caractérisation de laser haute puissance

Dans le futur proche...



middle finesse cavity ~ 30000 , symmetric $R = 1$ m, $w_0 = 400\mu\text{m}$, $w = 520\mu\text{m}$

Merci !