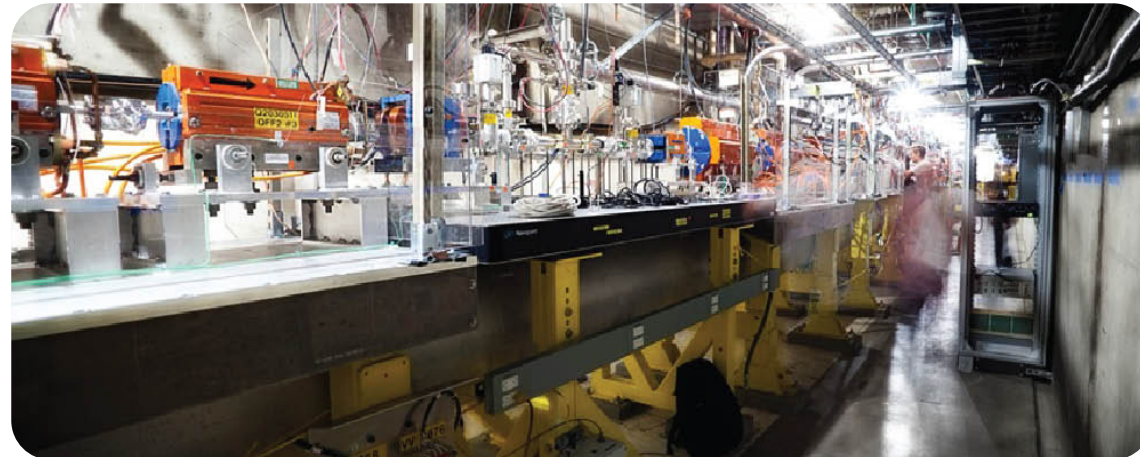


## Rayonnement bétatron et préservation de l'émittance dans un accélérateur à onde de sillage PWFA à FACET-II

(13/10/21 – P. San Miguel)

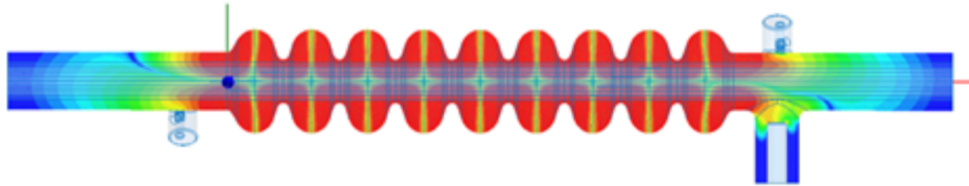


# Accélération par onde de sillage plasma pilotée par faisceau

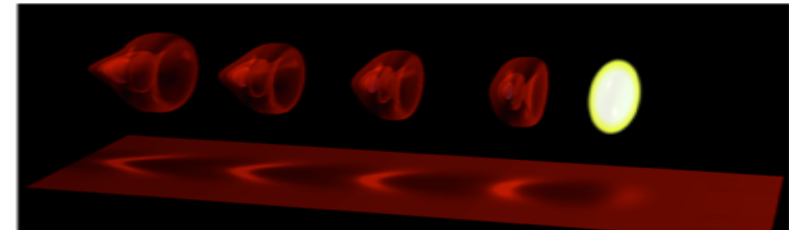
## 1. Motivations

Motivation pour développer l'accélération par onde de sillage plasma:  
Le gradient d'accélération

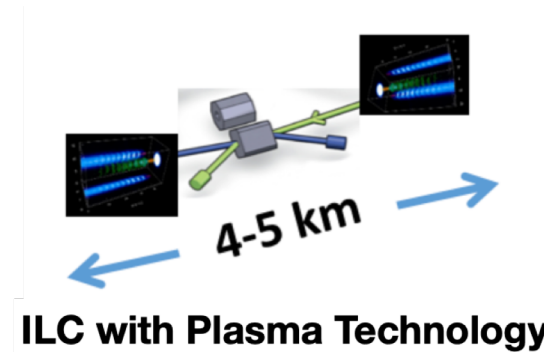
Cavités RF: limité a  $\sim 10$ 's MV/m  
(fracture électronique de parois)



Onde de sillage plasma: limité a  $\sim 100$ 's GV/m  
(le milieu est déjà fracturé électroniquement)



ILC Technology  
(International Linear Collider)

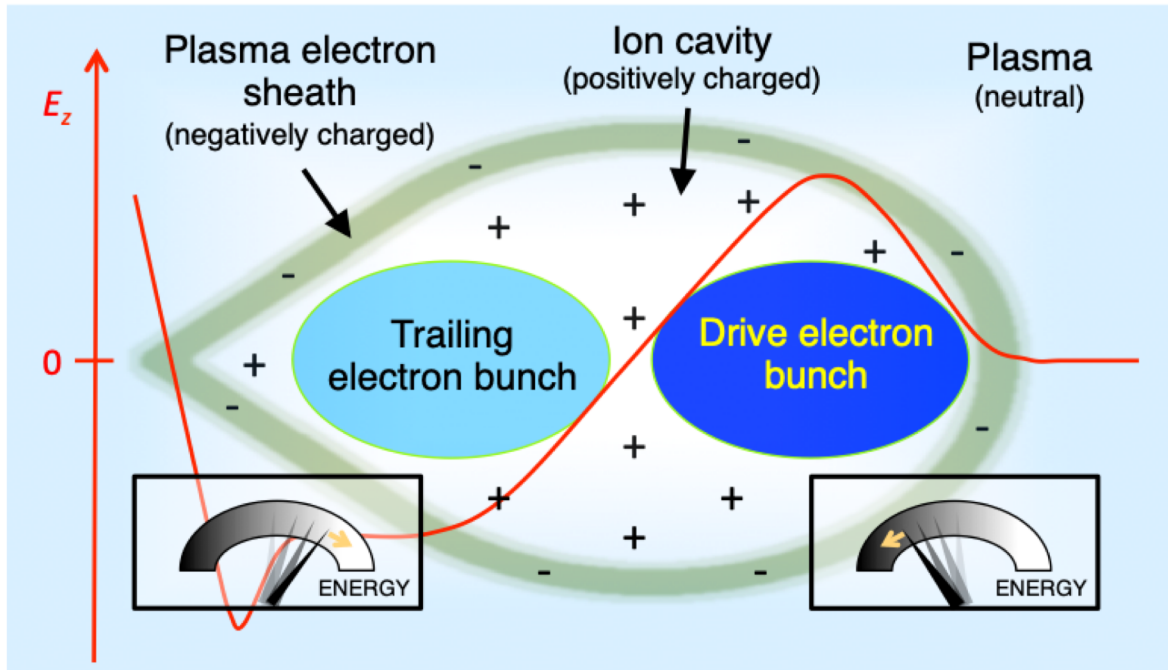


ILC with Plasma Technology

# Accélération par onde de sillage plasma piloté par faisceau

## 2. Principe

Schema du principe PWFA



➤ Faisceau "drive" avec  $n_b > n_p$



Transfert d'énergie "drive" → plasma

➤ Cavité ionique (onde plasma non-linéaire)



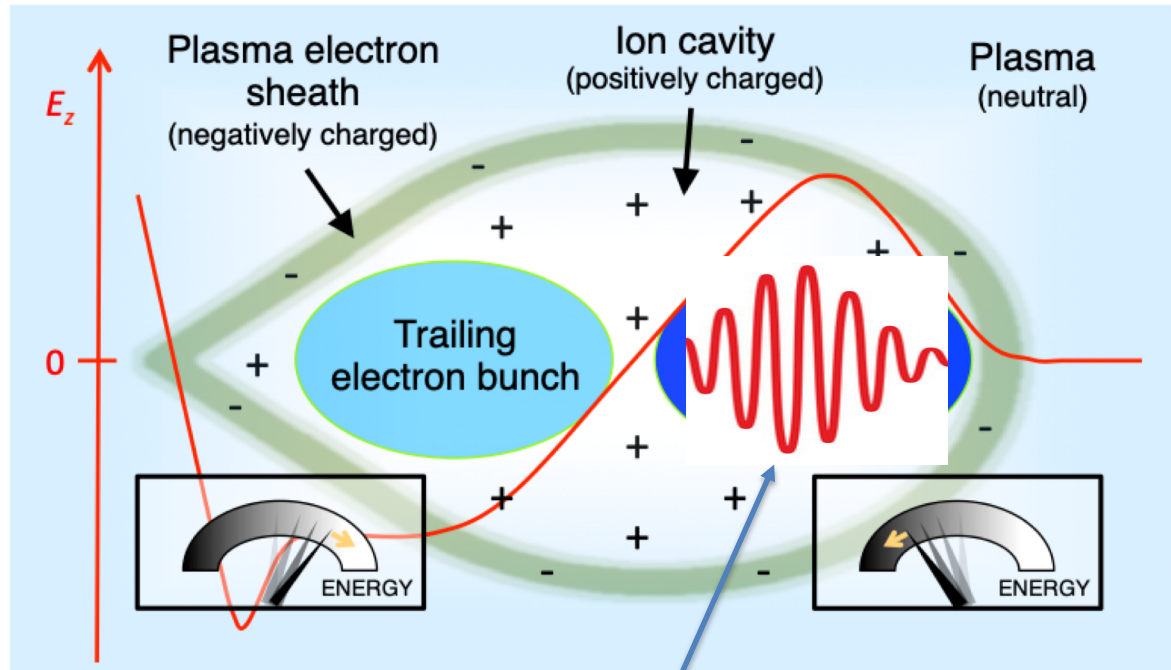
Transfert d'énergie plasma → "trailing"

➤ Faisceau "trailing" accéléré

# Accélération par onde de sillage plasma piloté par faisceau

## 2. Principe

Schema du principe PWFA



On peut aussi substituer le faisceau "drive" par un faisceau laser ultracourt. Voir C. Thaury, Jeudi à 14:40

➤ Faisceau "drive" avec  $n_b > n_p$



Transfert d'énergie "drive" → plasma

➤ Cavité ionique (onde plasma non-linéaire)



Transfert d'énergie plasma → "trailing"

➤ Faisceau "trailing" accéléré

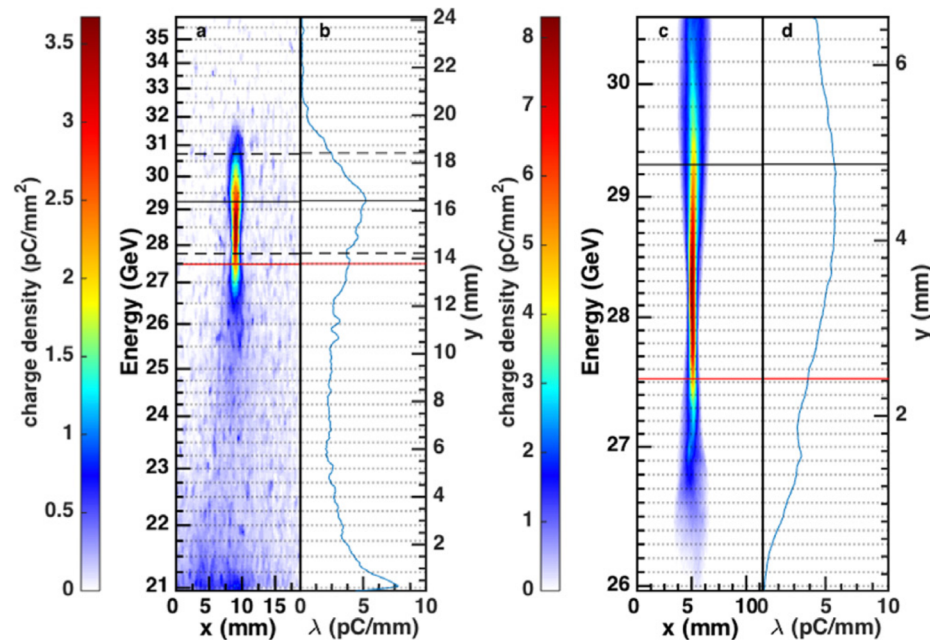
# Accélération par onde de sillage plasma piloté par faisceau

## 3. Statut actuel

Défis: contrôler l'espace de phase du faisceau pendant l'accélération

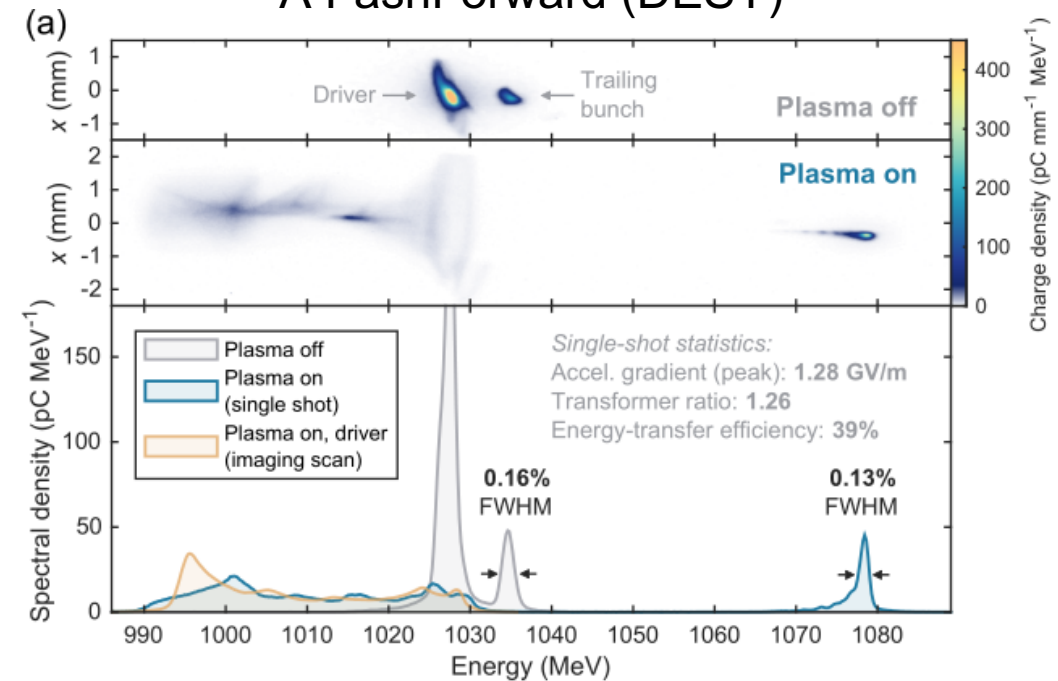
- Longitudinalement: Accélération quasi monochromatique

À FACET (SLAC)



M Litos *et al* 2016 *Plasma Phys. Control. Fusion* **58** 034017

À FashForward (DESY)



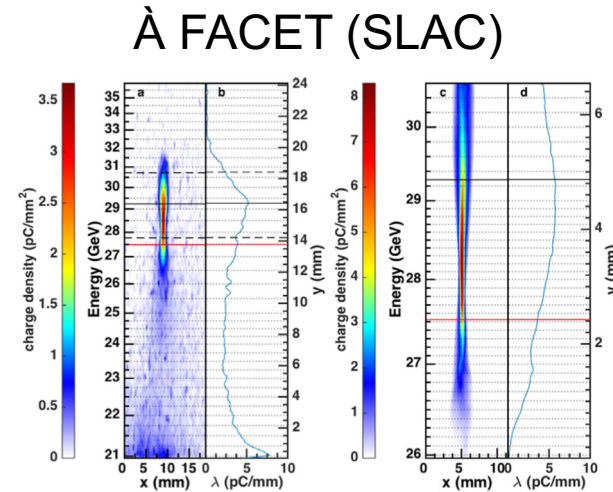
Schröder, S., Lindstrøm, C.A., Bohlen, S. *et al.* *Nat Commun* **11**, 5984 (2020)

# Accélération par onde de sillage plasma piloté par faisceau

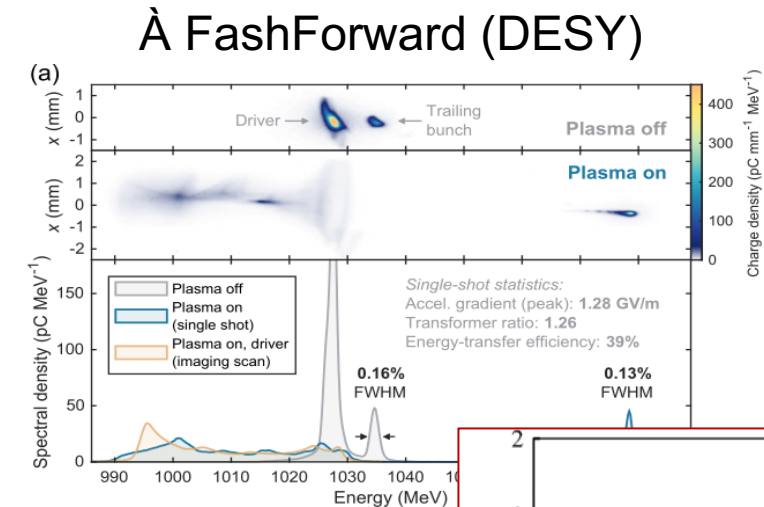
## 3. Statut actuel

Défis: contrôler l'espace de phase du faisceau pendant l'accélération

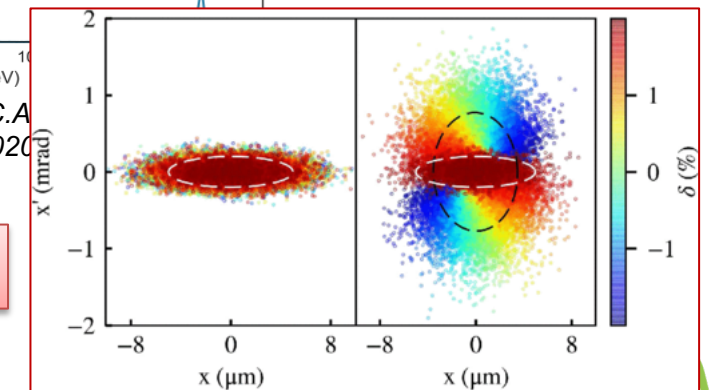
- Longitudinalement: Accélération quasi monochromatique



M Litos *et al* 2016 *Plasma Phys. Control. Fusion* **58** 034017



Schröder, S., Lindstrøm, C.A. *Nat Commun* **11**, 5984 (2020)



- Transversalement: dégradation de l'émittance due au mismatch

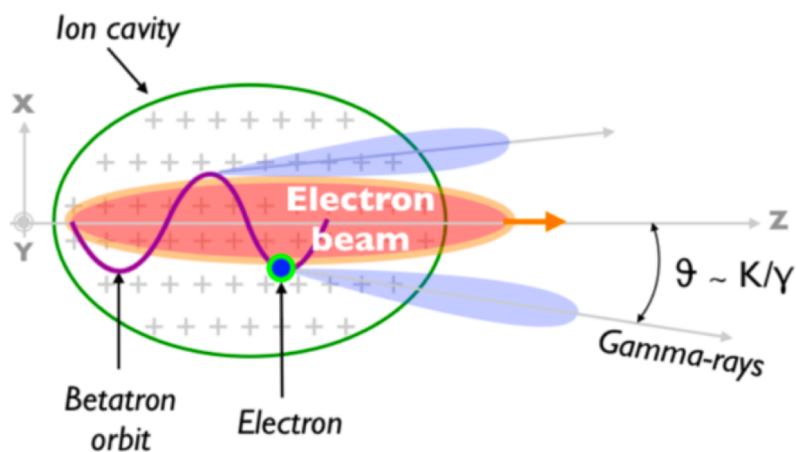
# Accélération par onde de sillage plasma piloté par faisceau

## 4. Rayonnement bétatron et préservation de l'émission

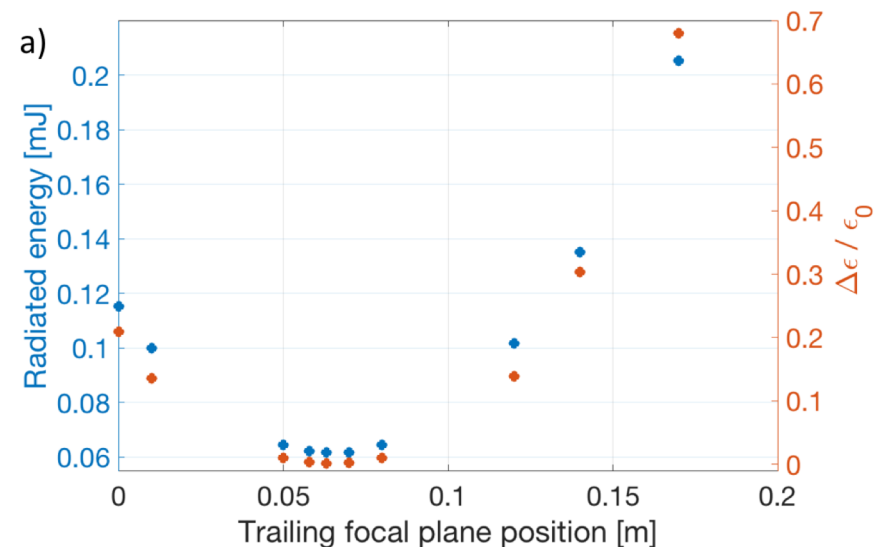
Pour réduire la dégradation de l'émission il faut que le faisceau soit matché au plasma.

Peut-on mesurer la dynamique du matching?

Rayonnement bétatron



Corrélation signal bétatron – dégradation de l'émission



# Accélération par onde de sillage plasma piloté par faisceau

## 4. Rayonnement bétatron et préservation de l'emittance

Merci de votre attention