Développements récents dans SMILEI

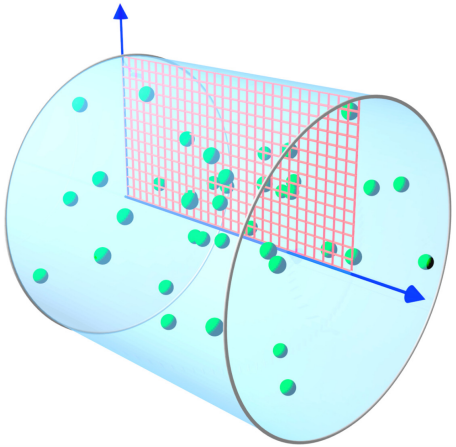
Arnaud Beck, F. Massimo, G. Bouchard, M. Lobet, C. Prouveur, E. Malaboeuf, O. Abramkina

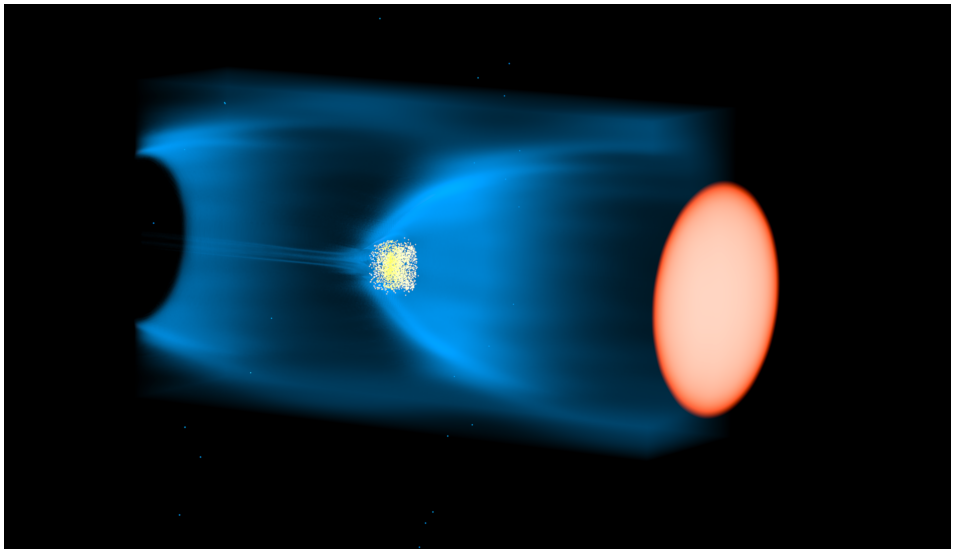
Journée d'APPEL à la simulation

Quelques actualités

- Charles Prouveur recruté à la Maison de la Simulation.
- La branche `develop` est désormais disponibe sur gitHub.
- 4eme SMILEI Workshop 8-10 Novembre 2023 à Prague.
- Premières productions sur GPU dans le cadre du grand challenge Adastra au CINES + Hackathon GPU à l'IDRIS qui s'est fini jeudi 6 Avril.
- PML enveloppe pour toutes géométries.
- Merging de particules possible en enveloppe-AM.
- Modes > 0 désormais supportés en enveloppe-AM.

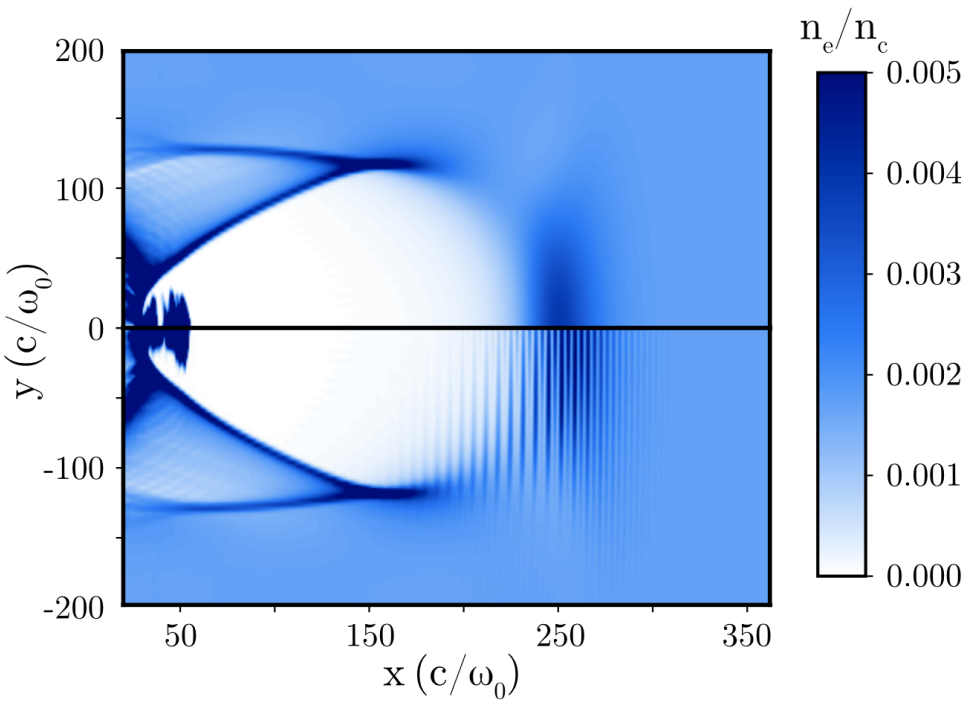
Géométrie AM + enveloppe

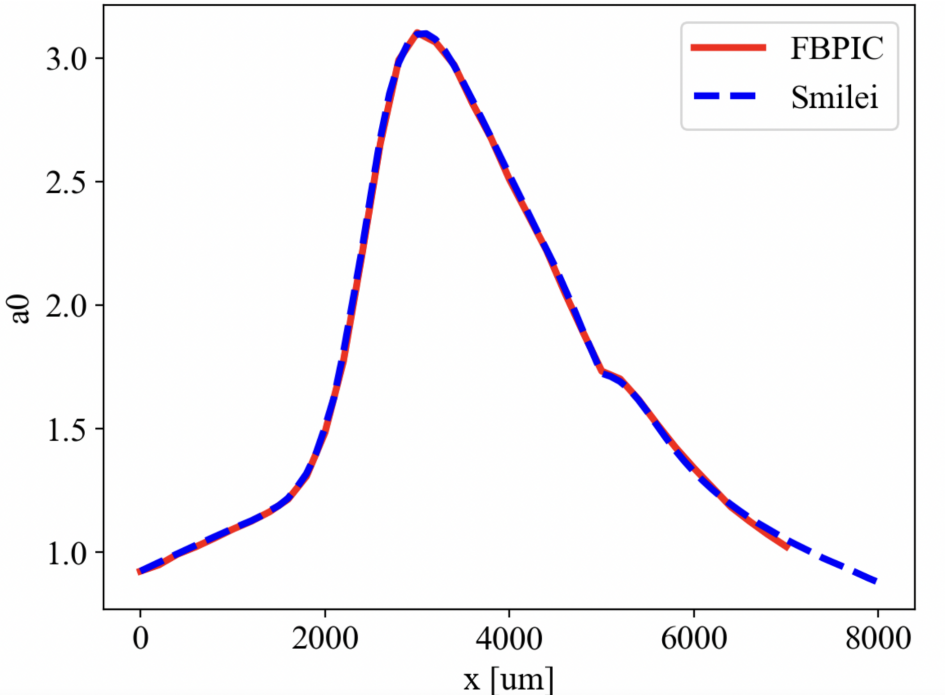




Excellente synergie entre ces deux approches qui fait gagner un ordre de grandeur *d'éfficacité* par rapport à une simulation AM standard.

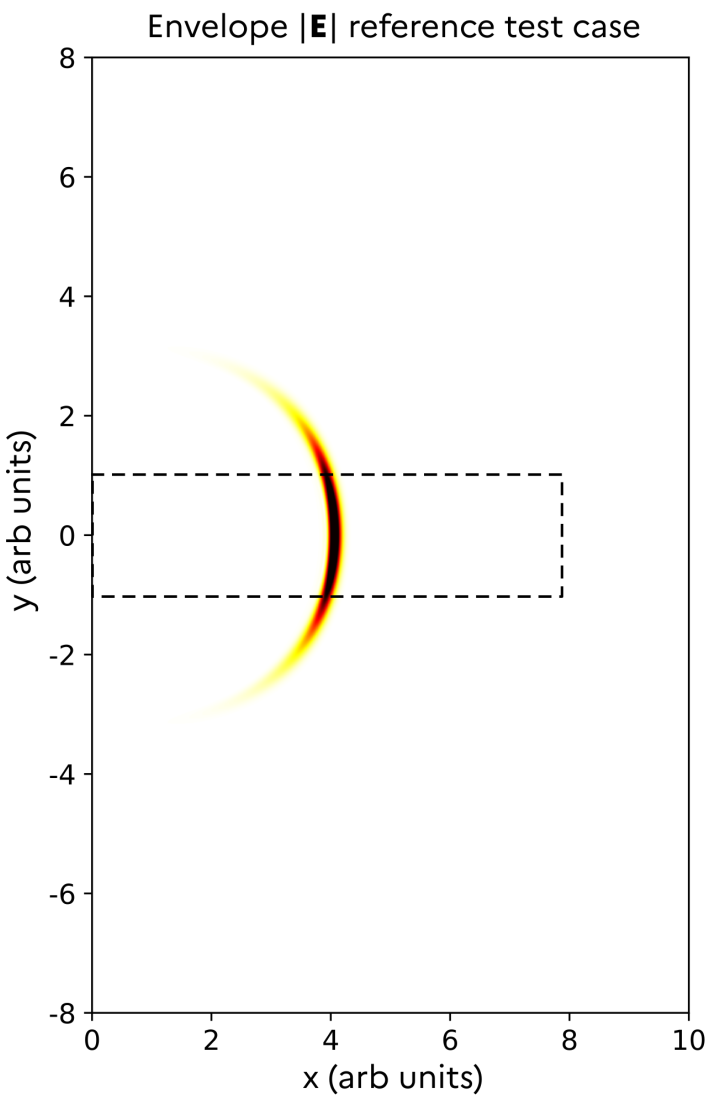
Géométrie AM + enveloppe

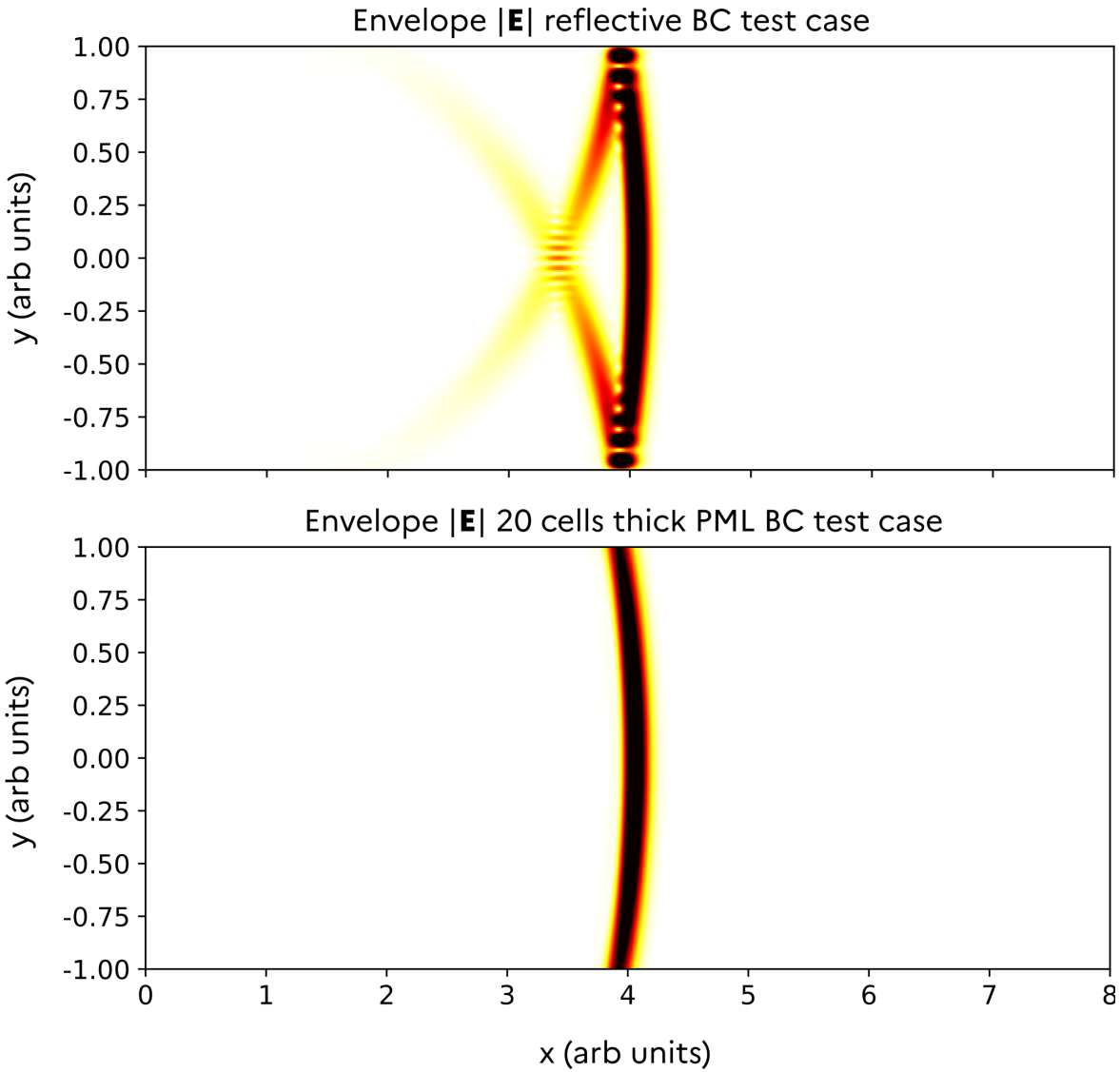




Des benchmarks très poussés entre différentes méthodes de smilei et avec d'autres codes ont démontré que dans la plage de paramètres typiques du LWFA les résultats obtenus sont très convaincants.

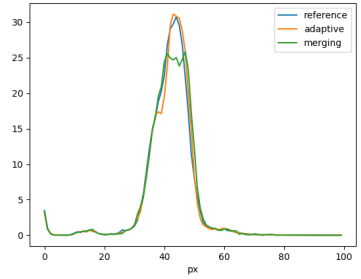
Perfectly Matched Layer pour l'enveloppe

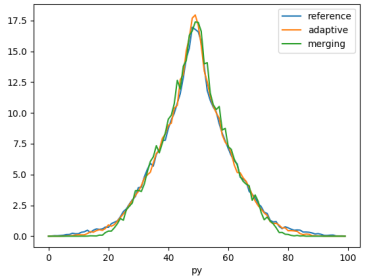




Merge particles

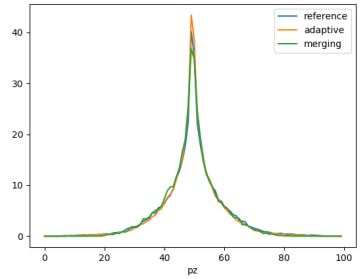
```
Species(
    name = "electronfromion",
    # Merging
    merging_method = "vranic_cartesian",
    merge_every = 50,
    merge_min_particles_per_cell = 16,
    merge_max_packet_size = 4,
    merge_min_packet_size = 4,
    merge_momentum_cell_size = [8,8,8],
    merge_discretization_scale = "linear",
)
```





Temps de simulation 1487 s => 1226 s (-17.5%)

`TrackParticle.h5` 962 MB => 547 MB (-43%)



Parallelisation par tâches : openMP Tasks

Preview

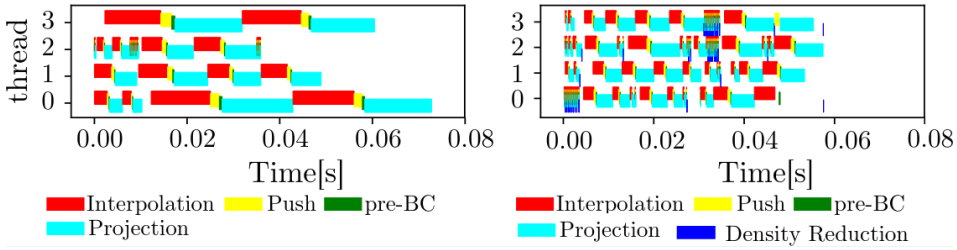
F. Massimo et. al. *A Task Programming Implementation for the Particle in Cell Code Smilei*

A la compilation :

```
make config=omptasks
```

Dans la namelist :

```
Main(
    cluster_width = 2,
)
```



Task Off Task On

Sur un cas de production mené à IJCLab : 1487 s => 1195 s (-19.6%)

SMILEI sur GPU

Le code est porté sur les GPU NVidia de Jean-Zay et AMD de Adastra.

Features portées et optimisées

- Géométries 2D/3D
- Protection /Reprise
- Tous les diagnostics

Features en cours

- Fenêtre glissante
- Ionisation

Plan de travail

- Reprise d'une simulation après focalisation dans une boîte plus petite.
- Géométrie AM et modèle d'enveloppe sur GPU.
- Boosted frame.

La souveraineté numérique

SAVE THE DATE

Lancement du PEPR NumPEx
pour le développement
d'un écosystème logiciel souverain

NumPEx Exascale computing

L'exascale pour répondre aux grands défis sociétaux
Conférence avec les coordinateurs du PEPR*

24 février – 9h-12h
CEA DAM Île-de-France – TGCC – Bruyères-le-Châtel (91)
Lien google map

Pour assister à l'événement, merci de confirmer votre venue
en envoyant une copie de carte d'identité ou passeport
avant le 22.2 -18h
à communicationdif@cea.fr

Ce document d'identité sera à présenter sur place le jour J

** PEPR : programme et équipement prioritaire de recherche, financé par le Gouvernement dans le cadre de France 2030*

GOUVERNEMENT
Liberté
Égalité
Fraternité

FRANCE 2030

cea

cnrs

Inria

Les impacts environnementaux du numérique

Synthèse du rapport du GIEC 20 Mars 2023 : diminution de 50% des GES par rapport à 2019 en 2030 pour tenir l'engagement des 1.5 °C.
Mais problème de l'eau, des droits humains, conflits armés, transferts de pollution, etc.

Géométrie AM, Boosted frame, Enveloppe...

Exascale