



# OpenFOAM, l'industrie et la recherche académique française

T. Boucherès, N. Ghamri  
le 18/05/2016

**ARKEMA**  
INNOVATIVE CHEMISTRY

# ARKEMA

INNOVATIVE CHEMISTRY

## DESIGNER DE MATÉRIAUX ET DE SOLUTIONS INNOVANTES

UN GROUPE  
EN MOUVEMENT  
ENTREPRENEUR  
DE L'INNOVATION

UN GROUPE  
ACCÉLÉRATEUR  
DE  
PERFORMANCE  
POUR SES CLIENTS

UN GROUPE  
QUI CULTIVE  
L'INTERACTION  
AVEC SES PARTIES  
PRENANTES

ARKEMA  
INNOVATIVE CHEMISTRY

Matériaux  
Haute Performance



Spécialités  
Industrielles



Coating  
Solutions



Chiffre d'affaires  
de **7,7 Md€**



**19 000**  
salariés  
dans le monde



Une présence  
dans **50**  
pays



**137** sites  
industriels



**3** Pôles  
géographiques  
de R&D et  
d'innovation

# Etat des lieux

## L'industrie et la CFD

- La CFD n'est pas une fin en soi
- Tout au plus un outil comme un autre...
- Réputation: **anxiogène!**
  - difficile, long, couteux, aléatoire



## L'offre CFD pour l'industrie

- Des business model très différents
  - Les standard commerciaux
  - Les full open-source
  - Les codes universitaires « maison »
- Tous très « **valuables** »...
- Mais l'industriel doit choisir
  - Il ne peut tout payer / tout maitriser...

## Industriels et académiques

- Etat de l'art académique != état de l'art industriel
- De nombreuses passerelles existent. Heureusement.
- Mais elles sont loin d'être à la portée de toutes les industries...
  - Tjr une histoire de retour sur investissement au fond...

# L'open-source, vecteur de progression

## Notre objectif commun

➤ Développer l'utilisation de la CFD dans l'industrie

➤ Très simple: améliorer la plus-value.

- Réduire les couts ET/OU augmenter la valeur de ce que l'on crée

## Les atouts de l'open-source

➤ Parce qu'on peut se lancer gratuitement (PMI, TPMI)

➤ Parce qu'on peut reporter les investissements sur d'autres aspects

- **Consulting / expertise → créateurs de valeur**

➤ Il y en a un 3ième...

## Un chemin pavé d'embuches

➤ L'industriel est un client très exigeant

- Il veut de l'open-source mais avec la qualité et la fiabilité du payant
- Il n'aime pas déroger à ses habitudes
- Il surveille de près ses dépenses

➤ « **Problème** »: l'open-source doit (bien) vivre aussi

- Le développement des outils (création / maintenance/ évolution) est une activité lourde et couteuse

➤ Le business model classique de l'open-source

- Sources gratuites
- CA sur le SAV, le consulting, l'expertise
- Eventuellement, CA sur la vente de pluggins spécifiques (e.g LIGGGHTS, cfMesh...)
- ESI/OF: maintenance architecture informatique? (cf. M. David Mas)

# Le 5<sup>ème</sup> élément

## ➤ Jusqu'ici le bilan est bon mais pas non plus exceptionnel

- Pas vraiment de réduction notable des couts au fond
- Consulting/expertise? Bof, un code commercial forunit aussi cela très bien...

## ➤ Qu'est-ce qui serait réellement déterminant / discriminant alors?

**Que les universitaires s'emparent d'une plate-forme open-source et en fassent leur support privilégié de développement**

## ➤ Les industriels sont tous conscients du gap avec l'académique et aspirent à le réduire

- Mais le prix à payer est souvent rédhibitoire

## ➤ Le travail sur une plate-forme commune diminuerait de facto les couts de revient du travail collaboratif industriels/académiques

➤ **L'industriel: doit investir pour faire vivre le business**

➤ **Le fournisseur: doit proposer des tarifs attractifs**

➤ **L'académique: doit nourrir et développer l'outil**

# Et OpenFOAM dans tout ça?

Dans le scope « CFD open-source », un modèle du genre.  
Toute proportion gardée, réelle percée dans l'industrie.

## Les raisons d'un succès

- **La chance? (je plaisante)**
- **Une polyvalence « multi-physique » très forte**
  - C'est l'impératif numéro 1 pour qu'on outil CFD perce dans l'industrie
- **Un arrière-gout de Fluent très fort**
  - Ca a aidé/incité bcp de gens à migrer de Fluent vers OF
- **Une architecture informatique remarquablement pensée et mise en œuvre**
  - Très simple d'aller magouiller dans une « application »
  - Simple d'aller mettre en place son propre modèle physique
- **Une communauté utilisateur importante et active**
- **And of course: le sentiment de maîtriser (un peu!) ce que l'on fait...**

# Les quelques points noirs

## ■ L'industriel a le choix « OpenCFD-Ltd versus OpenFOAM-Extend »

- Or l'industriel n'aime pas les choix (1 chance sur 2 de se tromper...)
- OpenCFD-Ltd: axé architecture informatique, extensibilité, développement.
  - Le C++14? Super!
- OpenFOAM-Extend: axé nouveaux modèles / méthodes.
  - Immersed boundary, ALE, block-coupled... Indispensable!

➤ On aime bcp les deux versants de la montagne... mais l'escalade c'est fatigant...

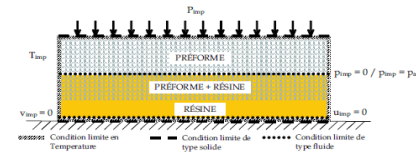
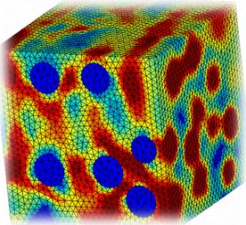
## ■ De + en + d'universitaires travaillent sur OF. Super!

- Mais il n'y a pas plus de solveurs qui apparaissent!!!
- Où sont les lentfoam, les vofoam, les... ???

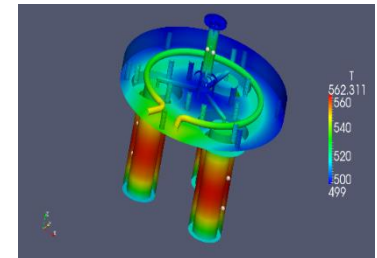
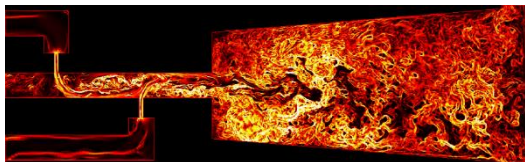
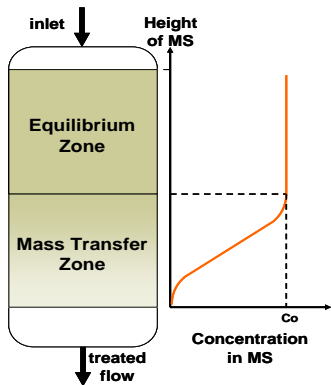
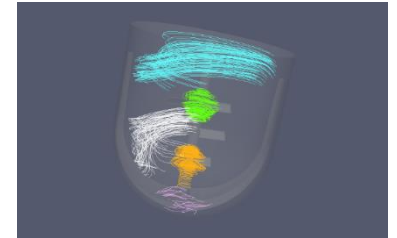
➤ Si on doit financer une collaboration pour chaque nouveau solveur, ca va être difficile...

***Gardons en tête que l'open-source en est à ses balbutiements dans l'industrie***  
***Reporter les investissements ne veut pas dire en mettre de nouveaux...***

# Nos thématiques d'étude



- **Ecoulements en milieux poreux**
  - Packed-bed, membranes, composites
- **Ecoulements rotatifs turbulents**
  - So-called « cuves agitées »
- **Population balance models:**
  - Distribution de taille, de masse
- **Ecoulements visqueux**
  - Mise en forme des polymères
- **Interaction fluide/particule**
  - Orientation de fibres dans une matrice





# Notre intérêt pour l'association

- **Annuaire/contacts**
- **Lieu d'entraide libre autour de diverses thématiques**
  
- **Monter/partager des investissements avec d'autres industriels**
- **Promouvoir le partage de développements sur OpenFOAM**
  - Qu'ils nous soient propres ou que nous ayons financé leur réalisation
  
- **Nous jouerons notre rôle: sponsoring, release des développements, lobbying**
  - Mais il faut nous aider à créer de la valeur ajoutée à notre activité!!!