

# QSurfViewer: Visualisation d'un modèle multi-échelle multi-physique de l'utérus en contraction



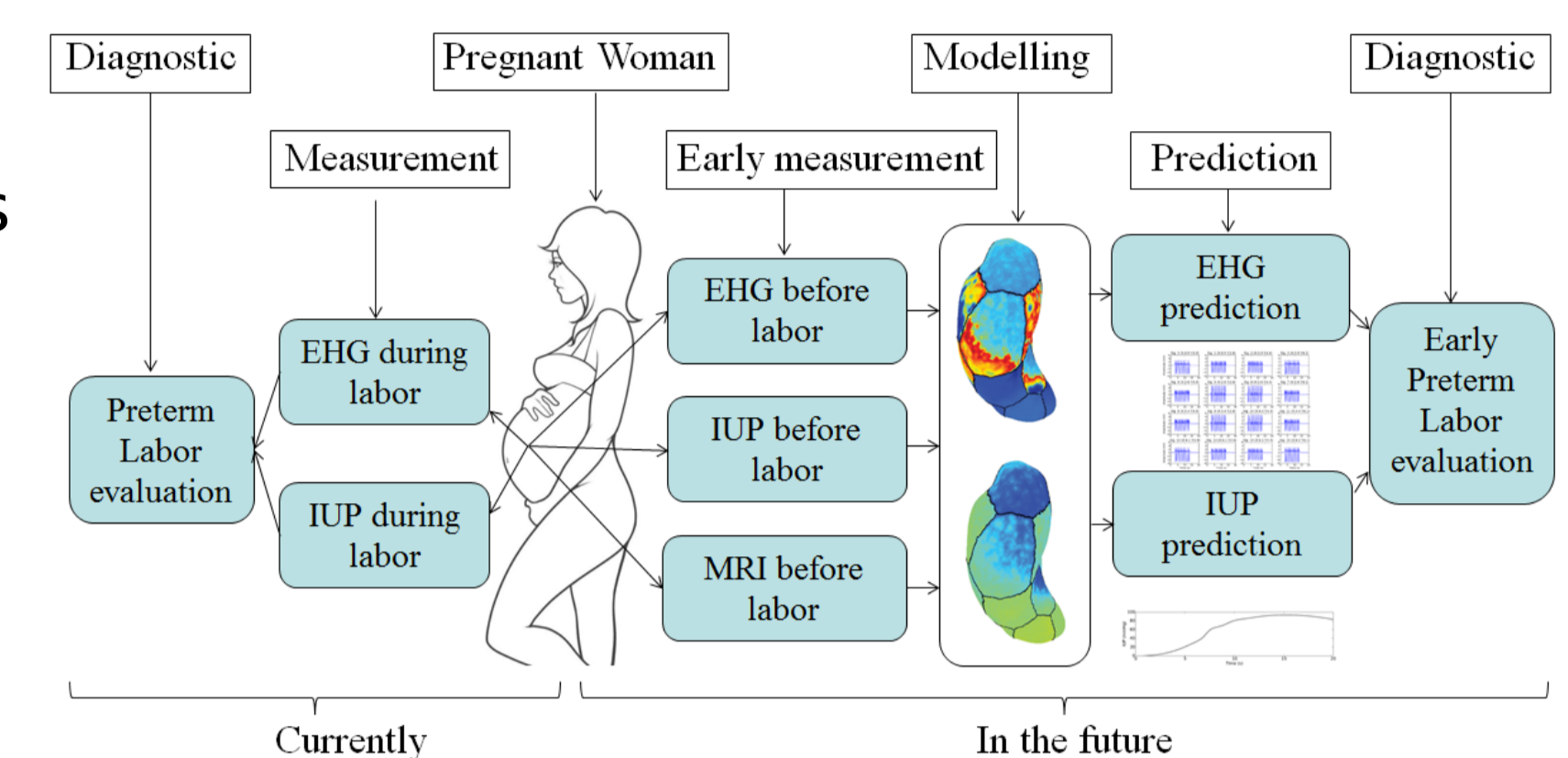
Jeremy Laforet, Maxime Yochum, Catherine Marque

Sorbonne University, Université de Technologie de Compiègne, CNRS UMR 7338 BMBI, 60200 Compiègne, France. (e-mail: jeremy.laforet@utc.fr)



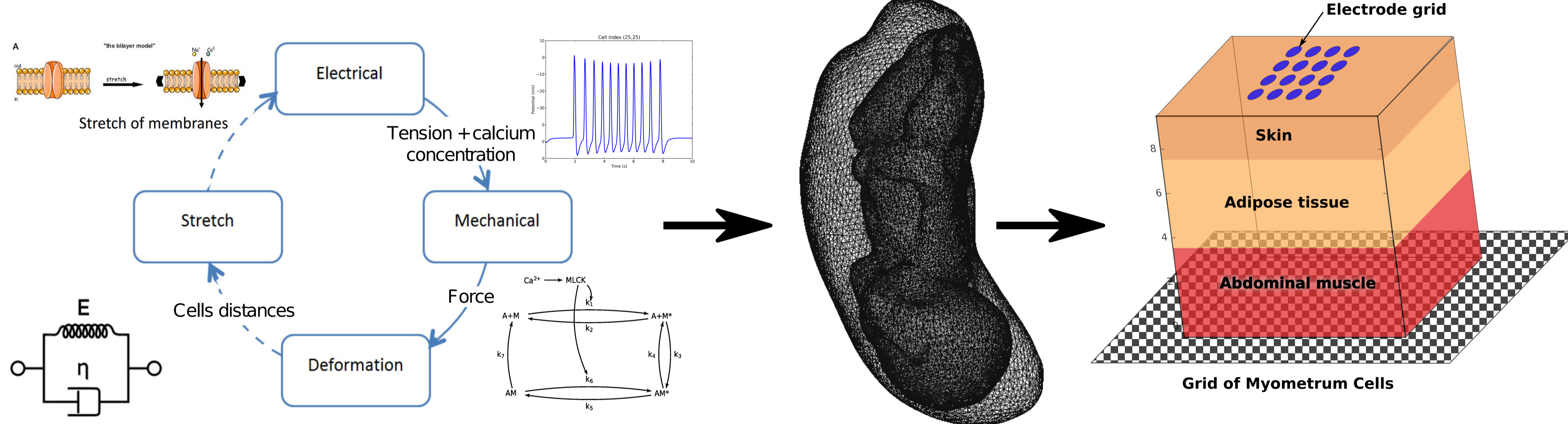
## Introduction

Au cours des dernières années, notre équipe a proposé un modèle multi-échelle, multi-physique du muscle utérin, pour représenter les liens existant entre les comportements électriques et mécaniques de l'utérus contractile. Les deux modèles ont été co-simulés à l'échelle de l'organe, en utilisant un maillage surfacique représentant un utérus gravide réaliste en 3D, obtenu grâce au projet Femomum. La simulation du modèle produit un ensemble de données assez important. Le potentiel électrique, la force générée par le muscle et l'étirement local du tissu sont enregistrés pour chaque nœud du maillage et chaque pas de temps. De plus, le déplacement des nœuds est également sauvegardé. Pour visualiser les résultats du calcul du modèle, nous avons développé un outil graphique en Python: qSurfViewer. Il prend comme entrée les résultats de la simulation et le maillage utilisé.



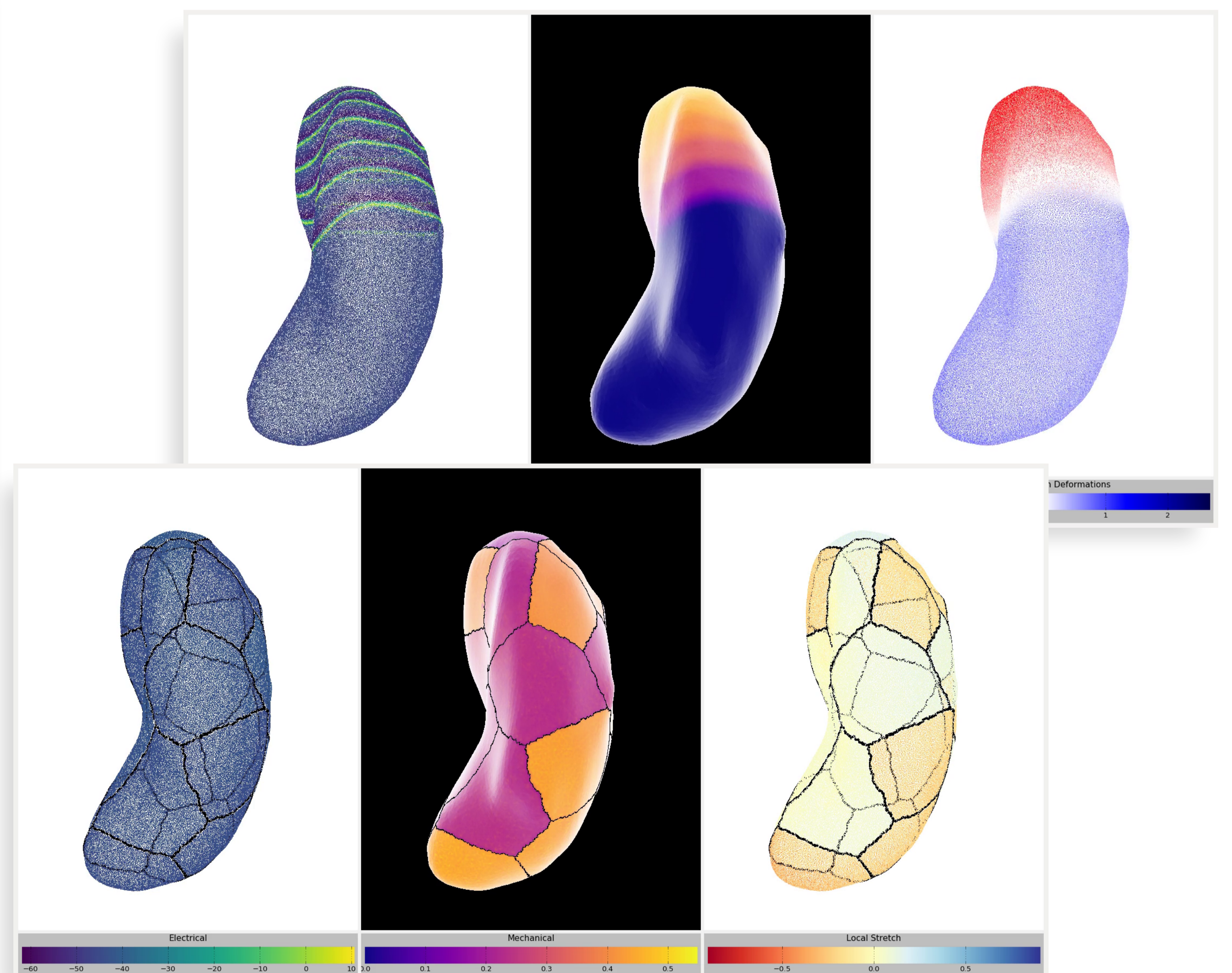
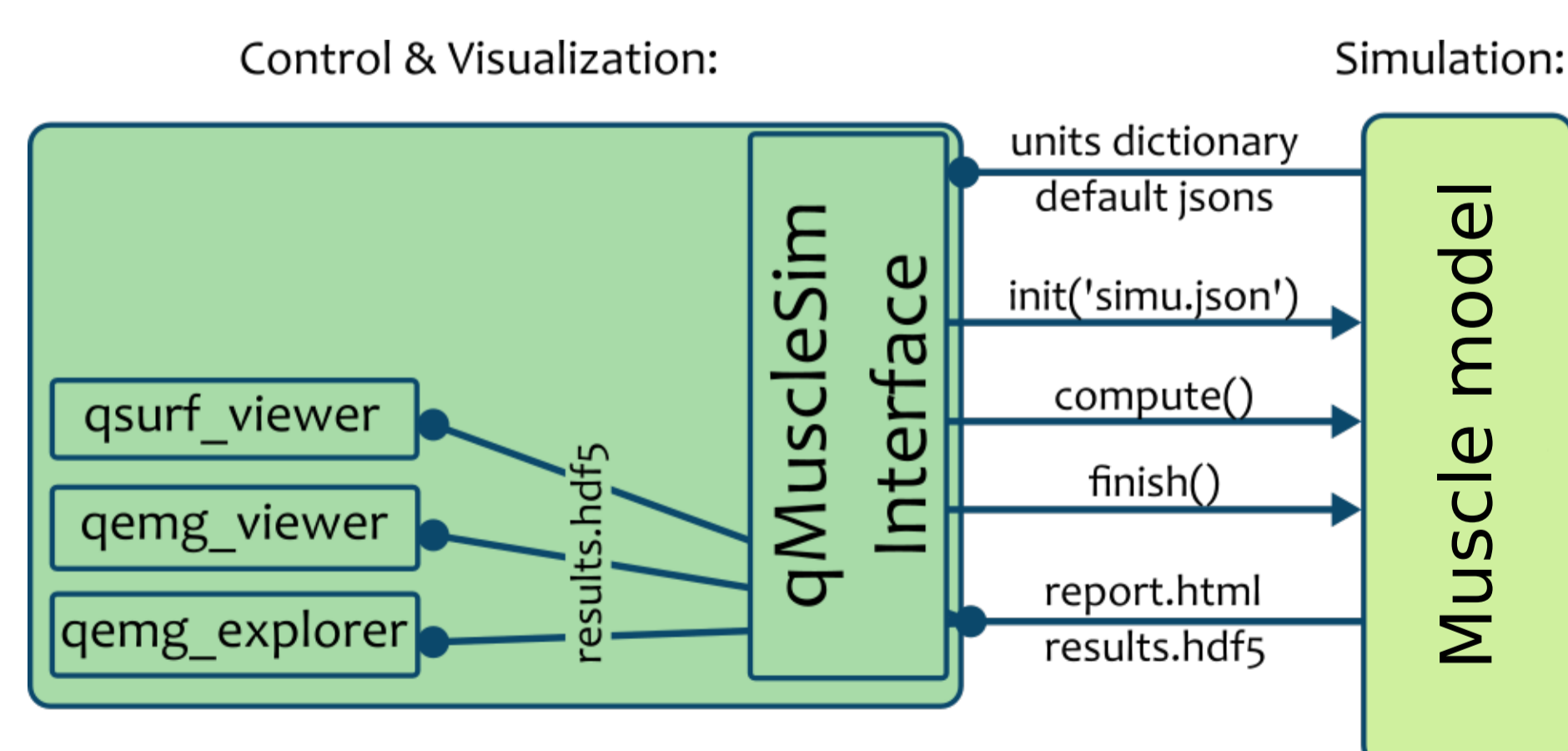
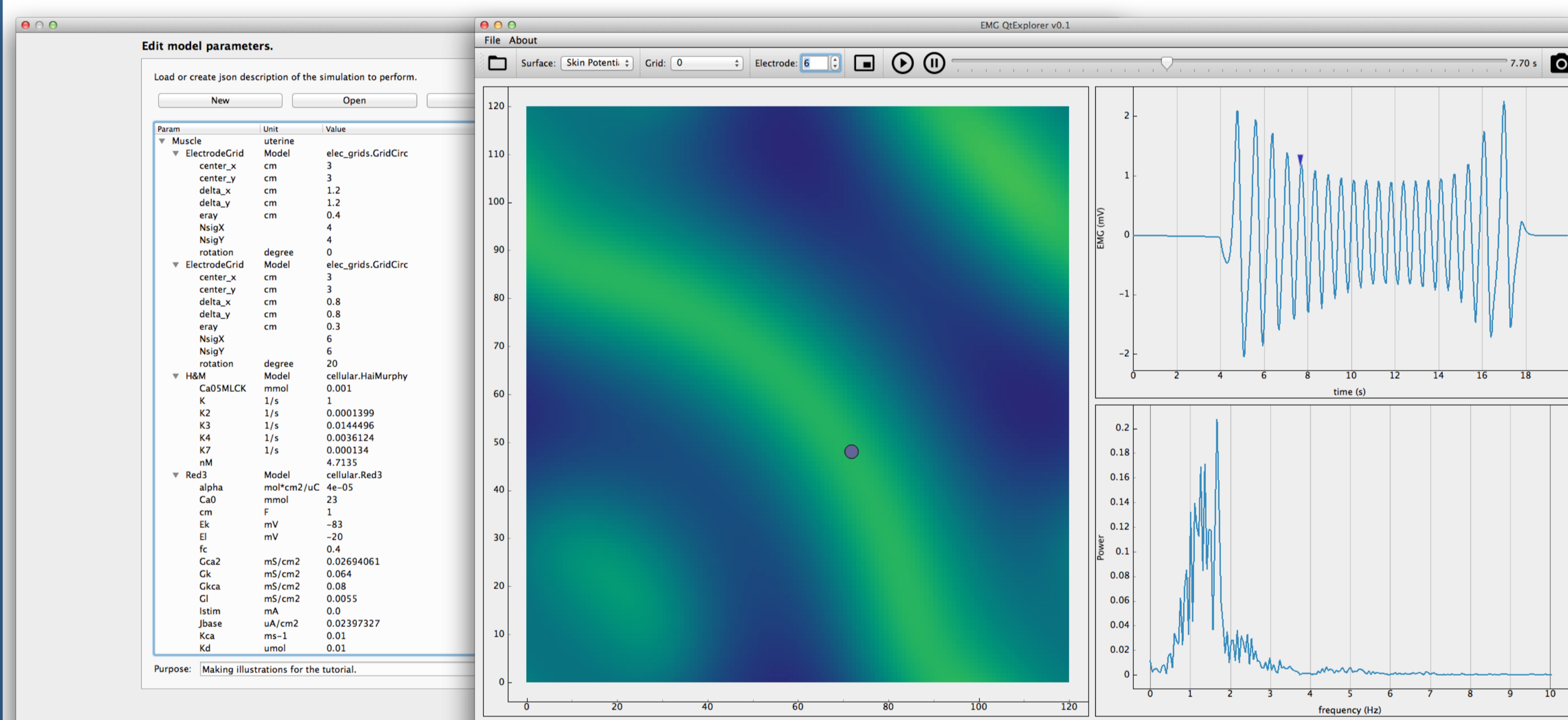
## uEMG\_mesh Uterine activity Model

### HD-sEMG model generation



- Electro/chemo/mechanical uterine cell model
- Uterine tissue: Cartesian grid of cells with electrical and mechanical links
- 3 layers planar abdominal volume conductor
- n x m HD-EMG electrodes grid
- Full Python implementation with standard input (JSON) / output

## qMuscleSim simulation GUI - qSurfviewer 3d Results visualisation



## Conclusion

- OpenSource Software, multiplatform (Windows, OS X, Linux), and user friendly
- Multiphysics uterine activity model: from cell to EMG
- Graphical User Interface to run simulations and visualise the results
- Current work focuses on using 3d realistic uterine mesh instead of the Cartesian grid
- Future improvements include parallel computations, navigator based interface and better 3D representations

## References

- [1] Laforet J. et al. "Toward a multiscale model of the uterine electrical activity" IEEE Transactions on Biomedical Engineering - 2011 - Volume 58(12), Pages
- [2] Yochum M. et al. "An electro-mechanical multiscale model of uterine pregnancy contraction" Computers in Biology and Medicine - 2016 - Volume 77, Pages 182-
- [3] Laforet J. et al. "Bringing a uterine activity model into the hands of the community" Virtual Physiological Human Conference - Amsterdam, September 2016

## Links

Tutorial  
ScreenCast  
&  
Simulations

