

**Seventh Framework Programme (FP7)
Call FP7-ICT-2009-6 / Objective ICT 2009.5.3
Virtual Physiological Human
THROMBUS – Strep project**

A quantitative model of thrombosis in intracranial aneurysms

Towards a more realistic model of the thrombosis is the goal of the Thrombus project - A multidisciplinary approach,

Guy Courbebaisse

Project Leader and Scientific Coordinator

<http://www.thrombus-vph.eu>



PROJET EUROPEEN THROMBUS 7^{ième} PCRD ICT

Un Modèle réaliste de la Thrombose dans les Anévrismes Intracrâniens

Début : 1 février 2011 – Fin : Janvier 2014

Ce projet est en partie financé par la Commission Européenne dans le cadre du 7^{ième} PCRD

Le risque de rupture des anévrismes intracrâniens (AI) a été longuement étudié. Cependant, on en sait très peu sur le mécanisme de la guérison, à commencer par la formation d'un caillot (Thrombus) à l'intérieur de la cavité (lumière) après l'insertion d'un stent.



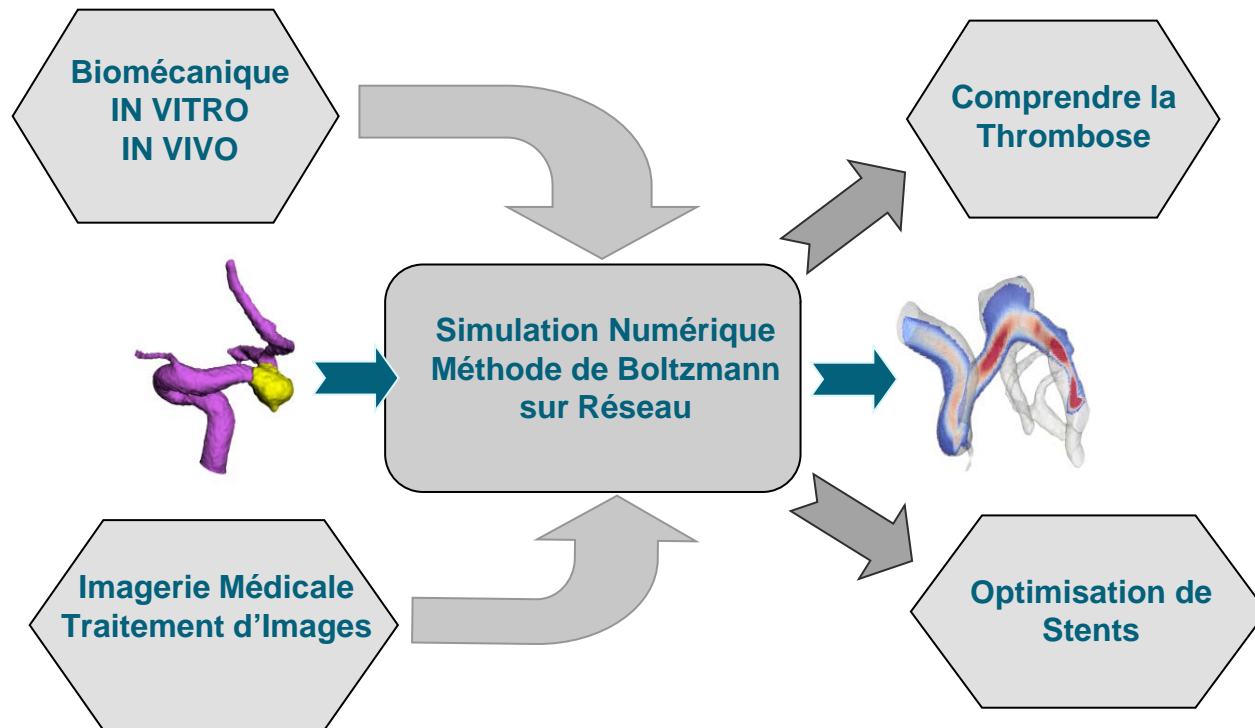
L'objectif central du projet est de développer et de valider un modèle biologique de la thrombose spontanée ou induite par stent dans un AI. A partir de ce modèle nous serons à même de calculer l'efficacité des stents utilisés basée sur leur capacité à produire une coagulation des anévrismes.

- Anévrisme: un anévrisme cérébral se produit à un point faible dans la paroi d'un vaisseau sanguin (artère) qui fournit le sang au cerveau. En raison de la faille, la paroi de l'artère est bombé vers l'extérieur et se remplit de sang. Ce bombement est appelé un anévrisme.
- Thrombose : coagulation du sang et formation d'un caillot permettant de combler le sac d'un anévrisme.
- Stent : dispositif maillé et tubulaire dans la zone vasculaire où se trouve un anévrisme pour modifier le flux sanguin.

9 Partenaires

Participant number	Participant organisation name	Part. short name	Country
1-coordinator	Centre national de la recherche scientifique - CREATIS	CNRS	France
2	University of Geneva - Computer Science Department	UNIGE	Switzerland
3	Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne	EPFL	Switzerland
4	Université Libre de Bruxelles	ULB	Belgium
5	COVALIA SA	COVA	France
6	German Research School for Simulation Sciences	GRS	Germany
7	Universiteit van Amsterdam	UvA	The Netherlands
8	EV3	EV3	France
9	Hospices Civiles de Lyon	HCL	France

Objectifs de THROMBUS



Objectifs à atteindre



1 Modèle du mécanisme de la Thrombose

Providing a reliable **validated numerical model of the intra-aneurysmal thrombosis mechanisms** based on biological experiments.



1 Outil virtuel pour le choix du stent

Providing clinicians (partners HCL, CHU, CHUV) with **a virtual tool to help in choosing the optimal stents** based on relevant criteria issued from image processing and numerical simulation.



1 Stent optimal

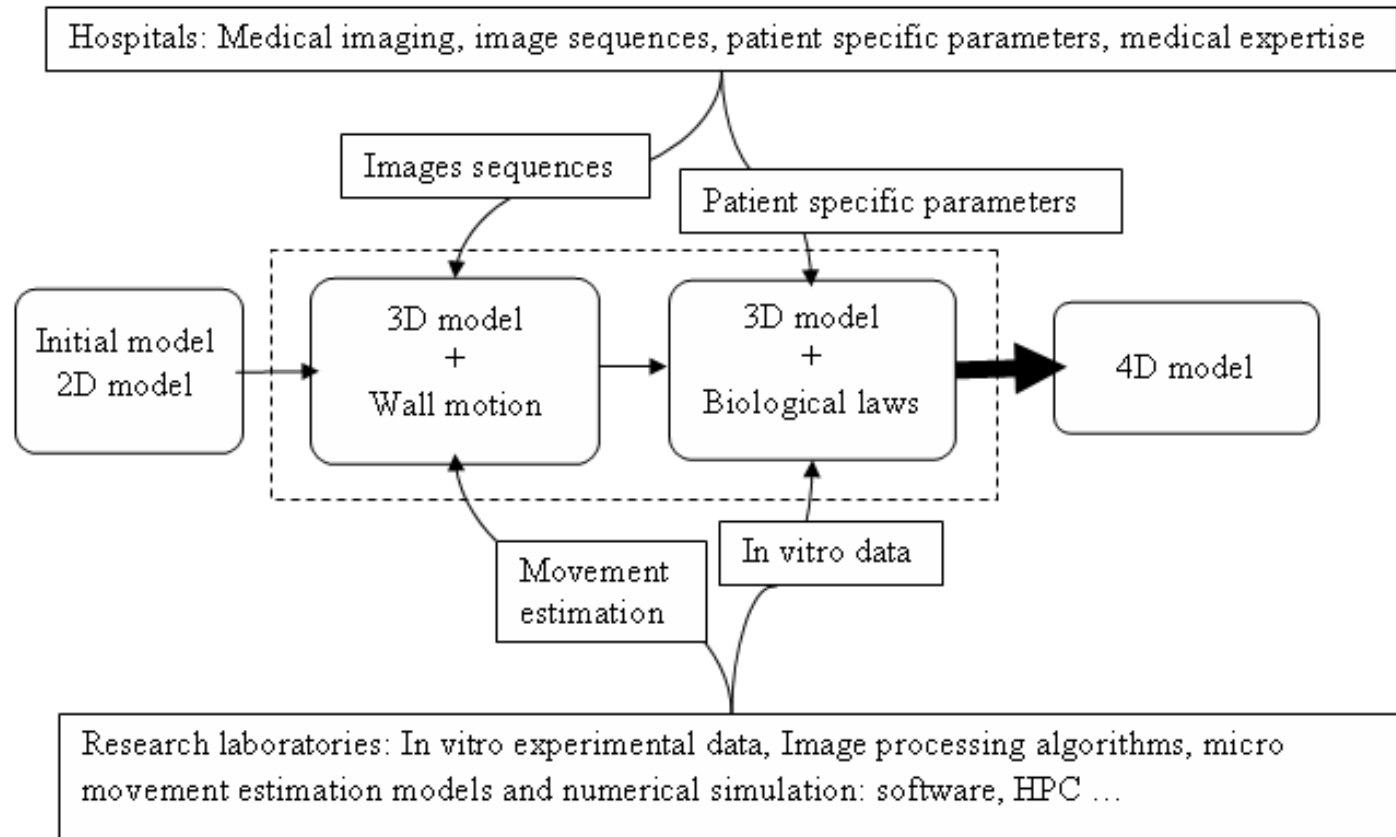
Providing stent manufacturers with **strategies for optimal stent design**.



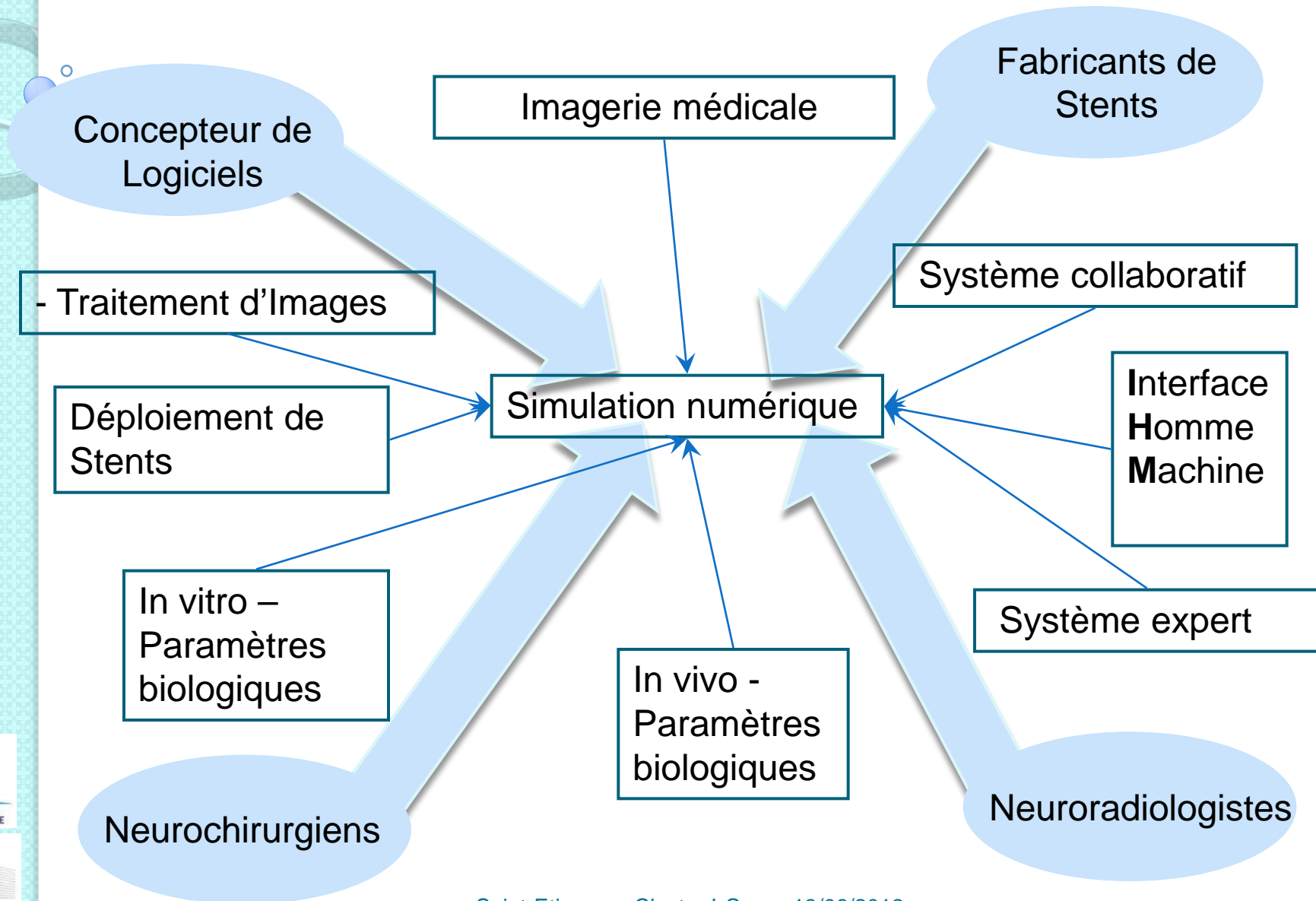
1 Outil d'aide à la décision pour le praticien

Providing clinicians and scientists with **an interactive end-user tool coupled to a medical collaborative tool**, allowing efficient exchange of information.

Simulation numérique

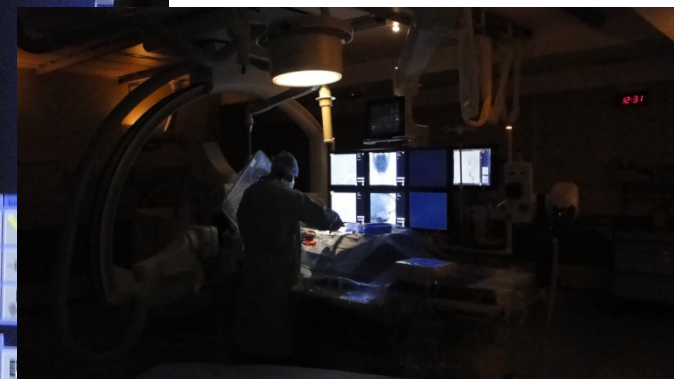
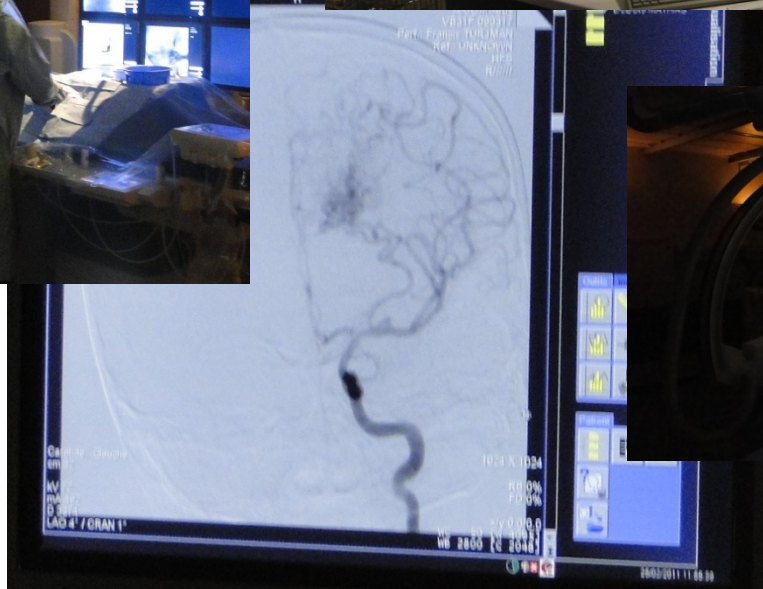


Coeur du projet

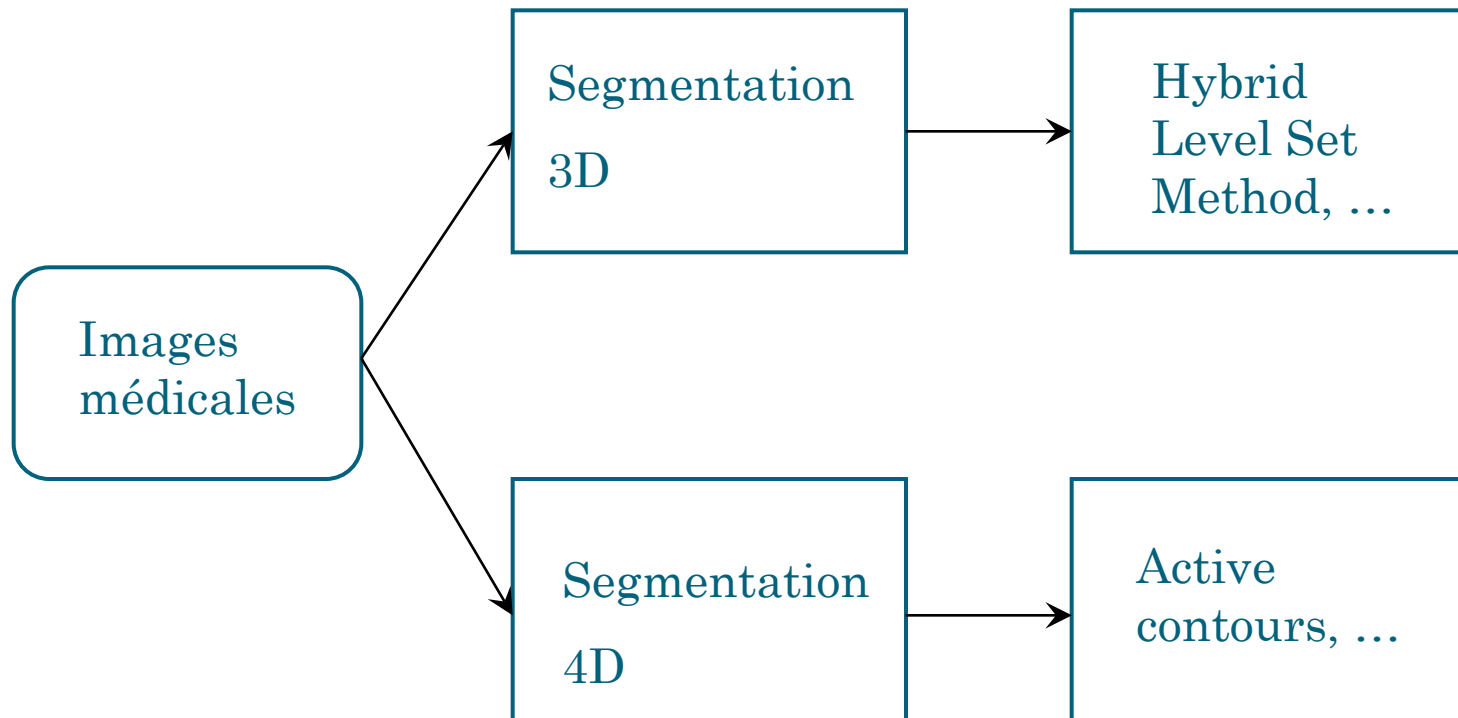


Modalités d'imagerie médicale

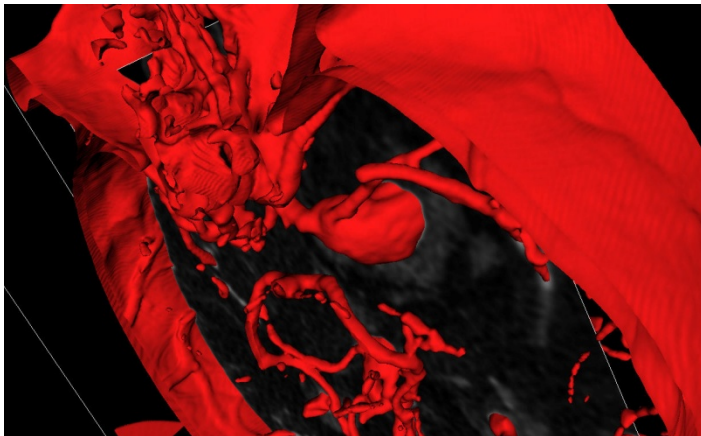
Angiographie, ARM .



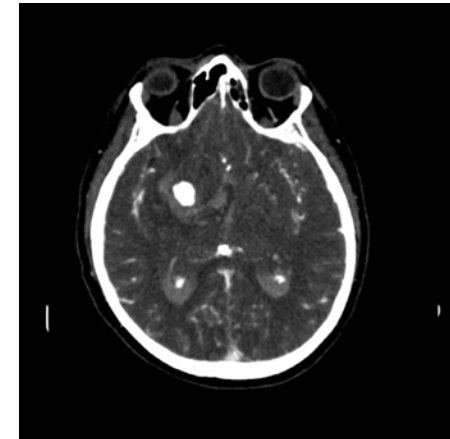
Segmentation



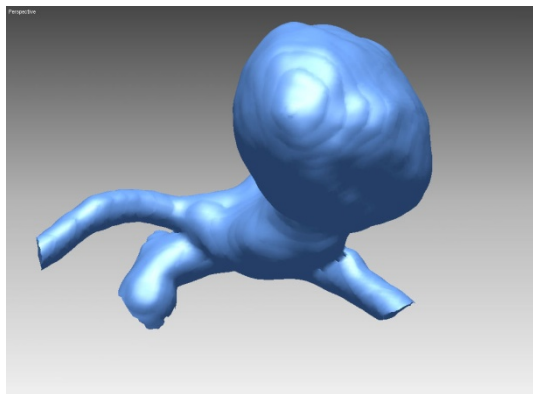
Anévrisme cérébral



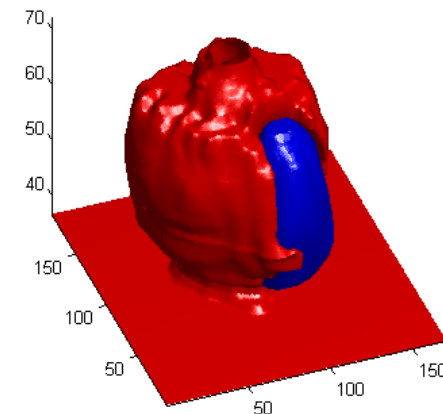
Séquence Scanner X



1 image de la séquence

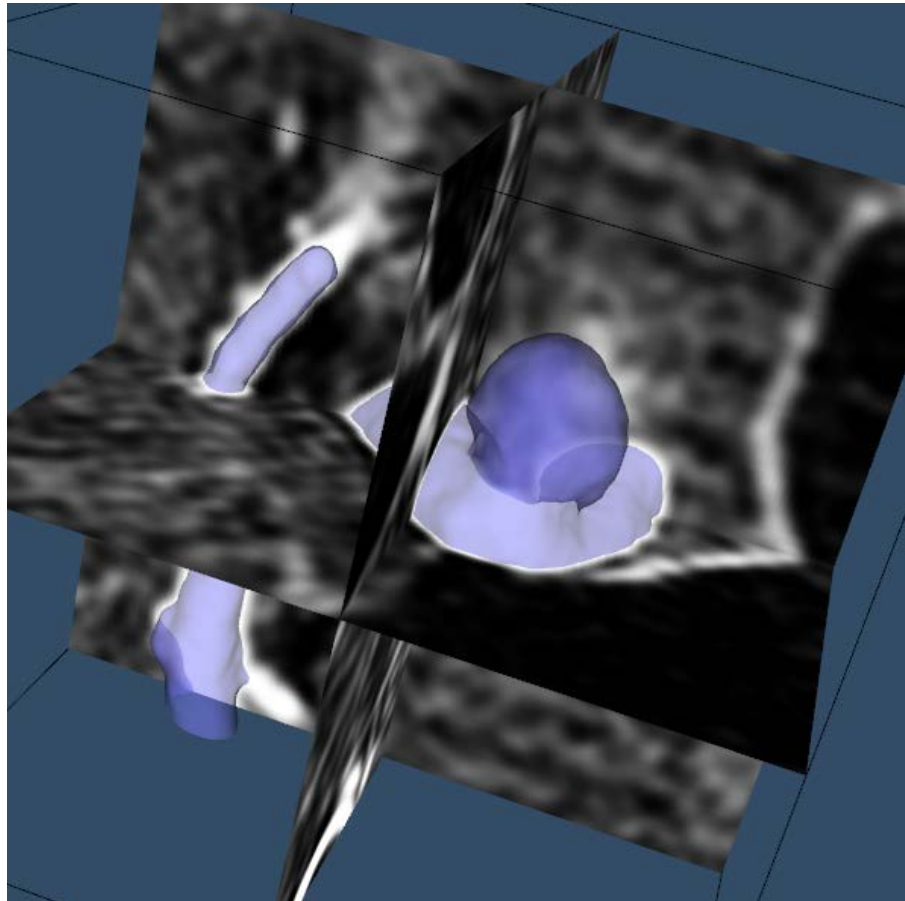


Lumière 3D



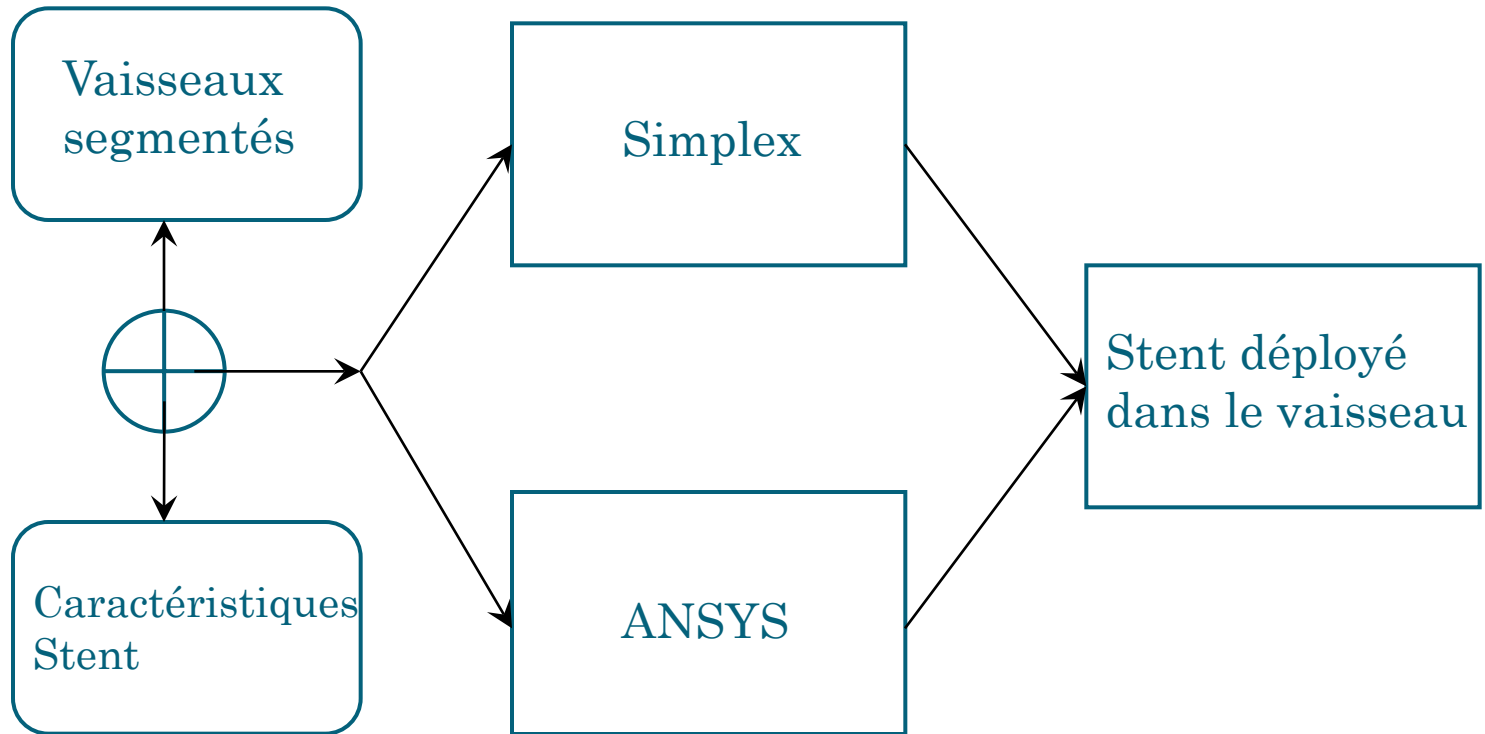
Segmentation 3D de la
lumière et du thrombus

Segmentation

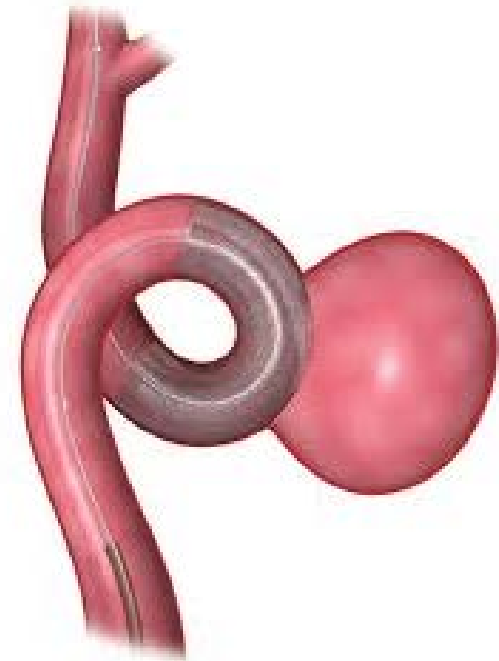


Segmentation d'un anévrisme

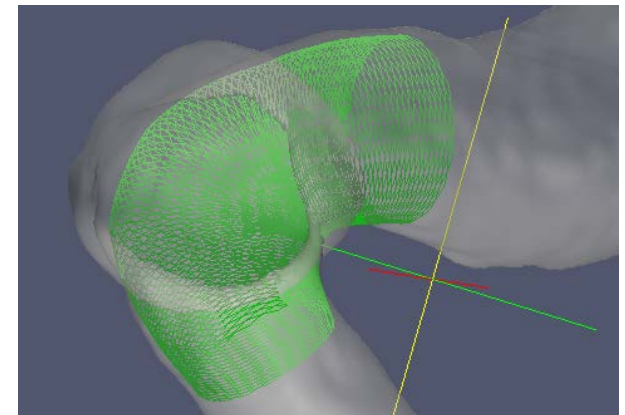
Déploiement virtuel d'un Stent



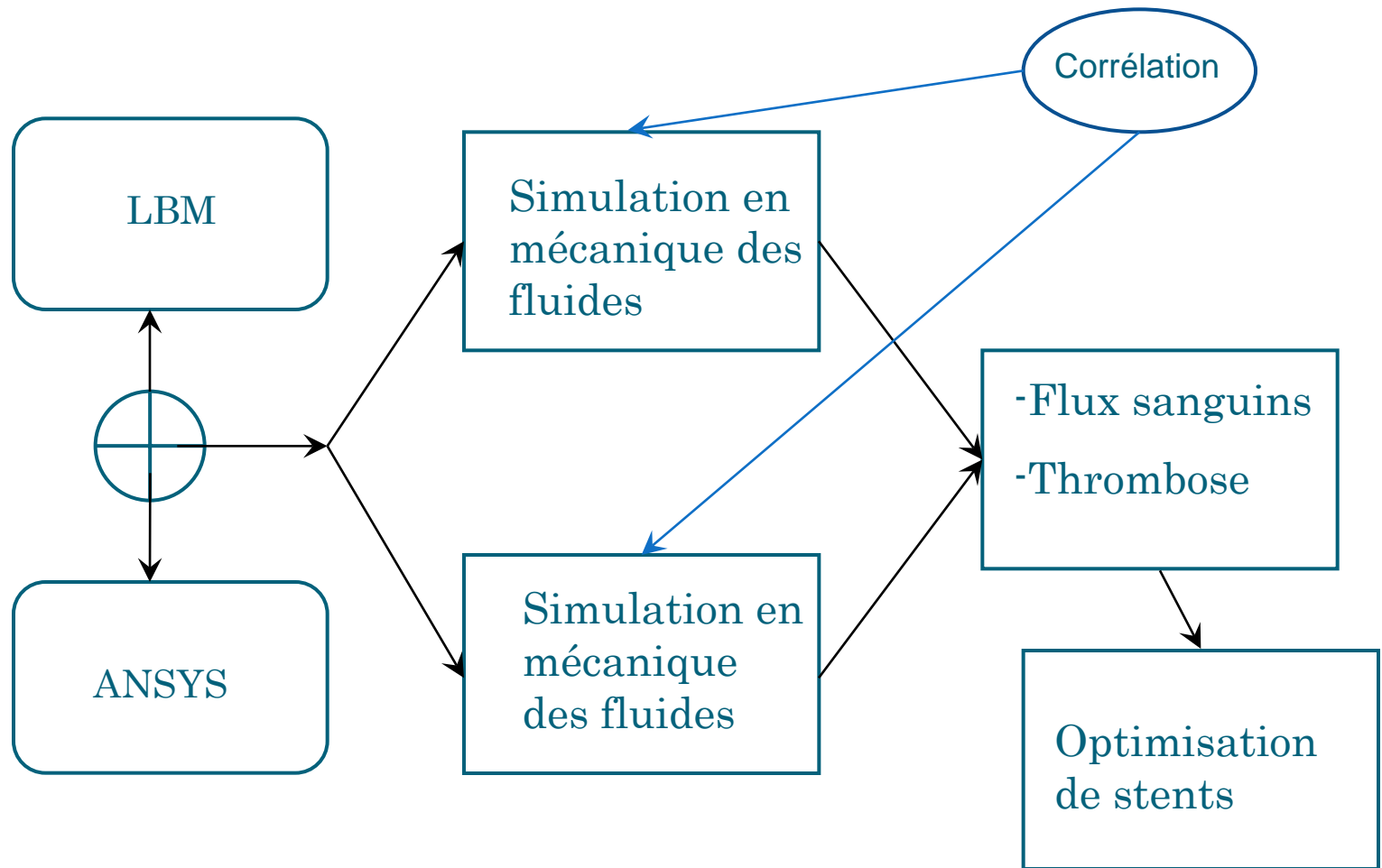
Déploiement de Stent



- Objectif
 - Déploiement virtuel d'un 'flow diverter'
- Moyens
 - ANSYS
 - Simplex, RGC ...
- Résultats attendus
 - Optimisation des paramètres de stents
 - Modélisation réaliste



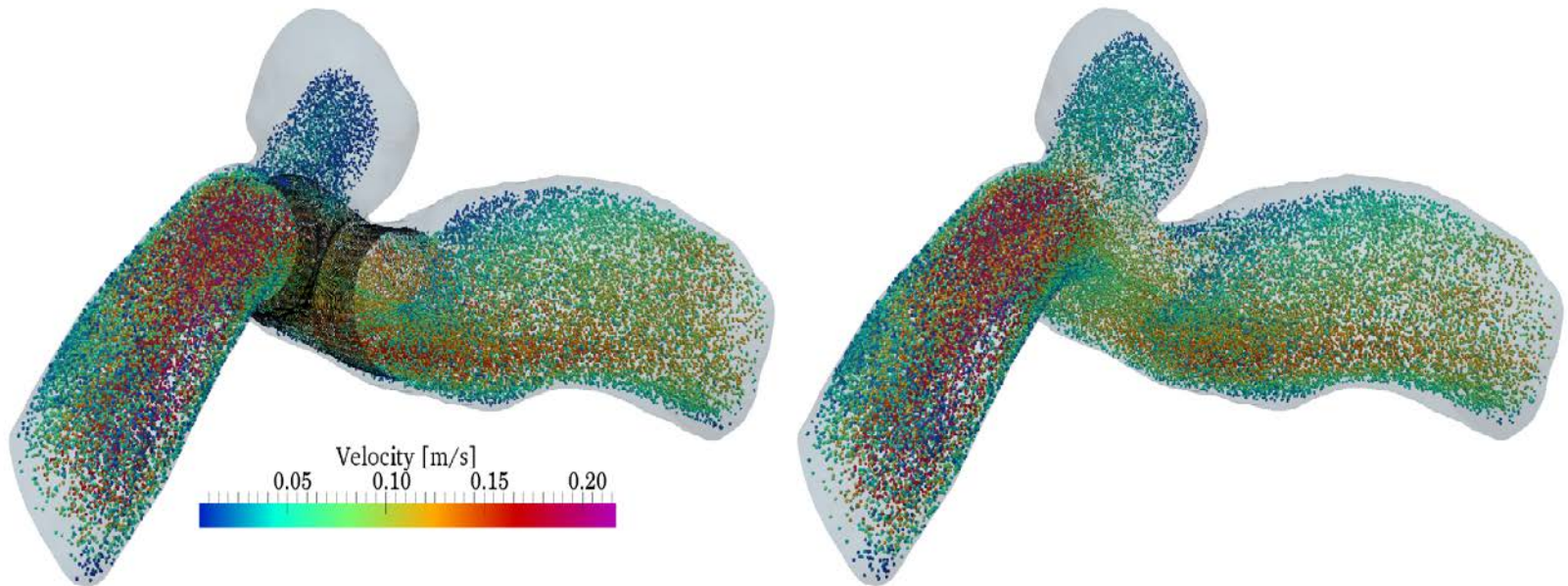
Simulation numérique



Résultat de la simulation du flux sanguins

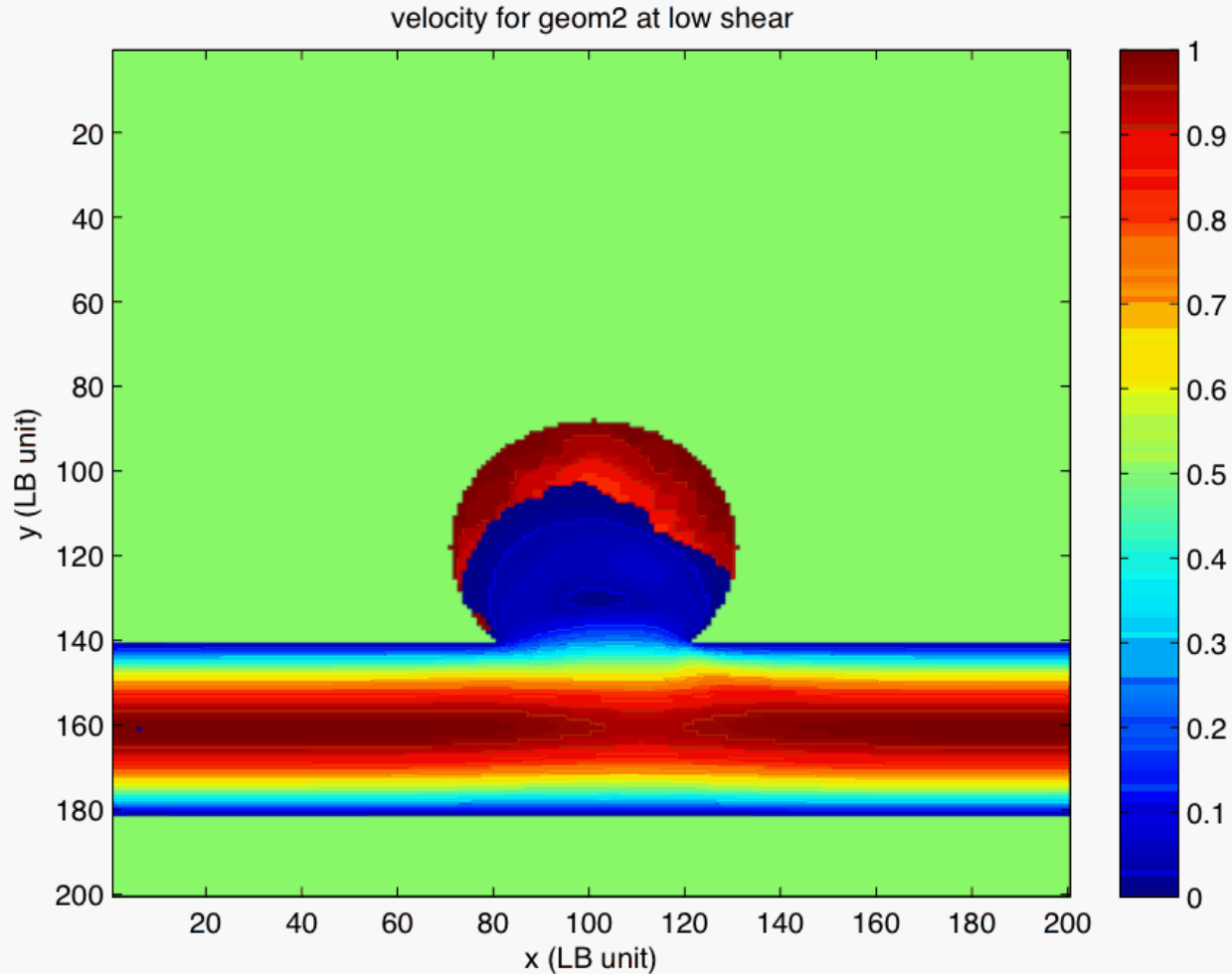
With Stent

Without Stent



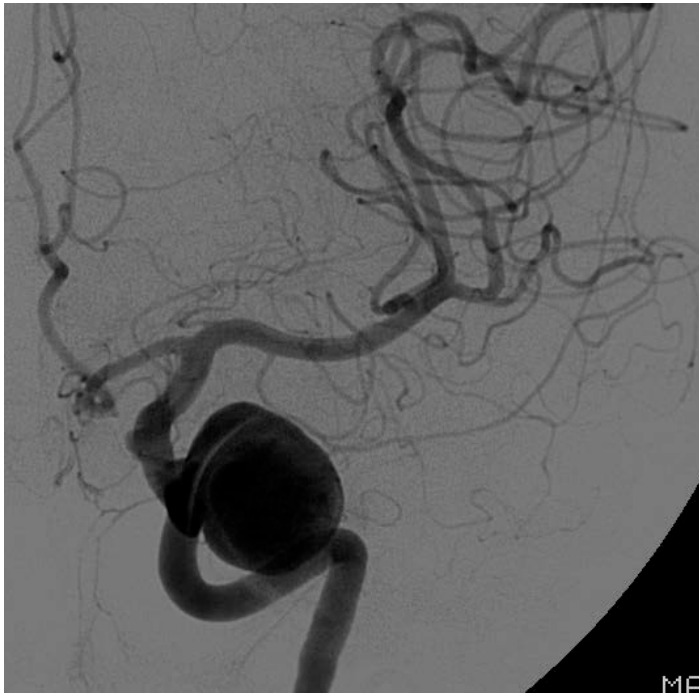
Vitesses virtuelles dans un anévrisme
avec stent et sans stent

Modélisation de la Thrombose



Thrombose virtuelle

Stent 'Flow diverter' & Thrombose



Anévrisme thrombosé après 180 jours

Conclusion

Ce projet THROMBUS est ambitieux à plusieurs titres!

‘Comprendre la thrombose est essentiel pour envisager donner le meilleur traitement possible à un patient souffrant d’un anévrisme cérébral’

GC



Merci !

