

# Projet : SIFON

**S**imulation du cheminement des particules dans les méandres des **F**osses **N**asales

Coordinateurs du projet :

Luc Marlier (IMIS) et Yannick Hoarau (MecaFlu)

ICube, Université de Strasbourg, CNRS

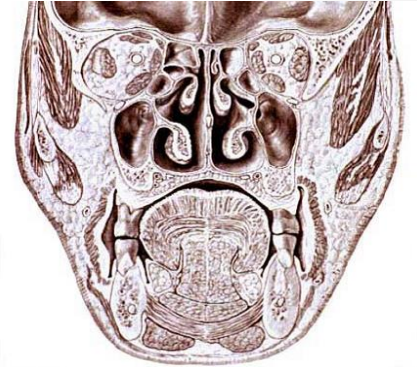
API 2015

# Projet : SIFON

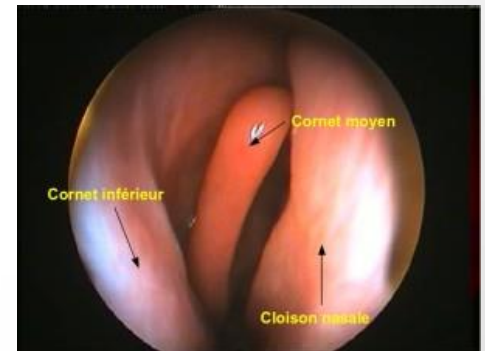
## Résumé du projet

Chaque jour, environ 20.000 litres d'air traversent les fosses nasales. L'itinéraire qu'emprunte l'air inhalé est le siège de nombreuses turbulences qui vont dépendre de la morphologie osseuse des fosses nasales (très complexe constituée de lames courbes superposées appelées cornets), du feutrage neuro-végétatif et vasculaire siège de constantes variations, et de la couche de tissu érectile glandulaire faisant varier la surface de contact entre le tissu et l'air (réchauffement et humidification). Le régime d'écoulement d'air à l'intérieur des fosses nasales est complexe, turbulent et fluctuant. A ce jour, ces turbulences et cette instabilité demeurent mal évaluées et peu étudiées.

**Mots clés:** fosses nasales, modélisation, flux d'air, transport de particules



Architecture osseuse des fosses nasales



Endoscopie des fosses nasales

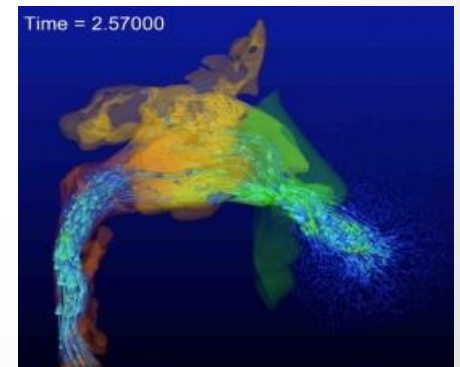
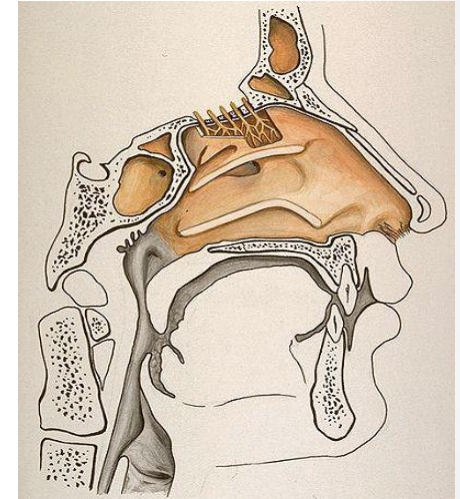
# Projet : SIFON

## Problématiques scientifiques

**Objectifs scientifiques** : modéliser l'architecture des fosses nasales, modéliser la répartition des flux d'air circulant dans les fosses nasales et les sinus, et décrire le cheminement de particules (molécules odorantes).

**Approche envisagée** : modélisation des cavités nasales à partir d'images IRM et ScanX. Génération d'un maillage adapté à un écoulement turbulent (très forte contrainte de résolution en proche paroi). Simulation des écoulements en condition d'inspiration réelle. Simulation de la trajectoire de particules olfactives (considérées ici comme des particules sphériques inertes de faible diamètre).

**Originalité** : nouveau thème de recherche situé à l'interface de 2 équipes (IMIS et MécaFlu). Effet levier pour la plate-forme IRM (amélioration des outils de diagnostic pour les pathologies respiratoires et olfactives).



# Projet : SIFON

## Participants

**Noms des coordinateurs :** Luc Marlier (CR1, CNRS) et Yannick Hoarau (PR, Unistra)

**Autres participants :** 1 stagiaire MECAFLU, 1 stagiaire IMIS, Vincent Noblet (IR, MIV)

**Équipes impliquées :** IMIS, MECAFLU, MIV

**Axes transverses concernés :** IRMC

### **Complémentarité des participants :**

Acquisition et traitement des images IRM et scanX (IMIS, MIV)

Maillage, modélisation d'écoulement, modélisation du cheminement de particules (MECAFLU)

Validation sur données expérimentales avec stimulateur gazeux (IMIS)

# Projet : SIFON

## Résultats préliminaires

- Segmentation d'une géométrie des fosses nasales
- Maillage sous Hexpress / Snappyhexmesh
- Simulation sous OpenFOAM

