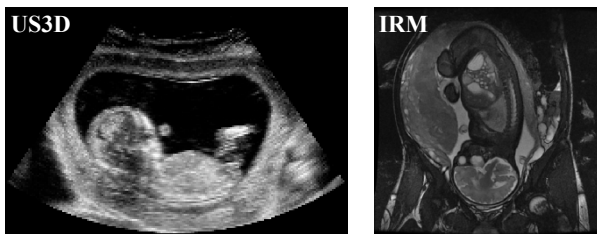


## Objectifs

- Construction d'un ensemble de modèles de l'unité utéro-placentale-fœtale (UUPF) et de la femme enceinte à différents stades de la grossesse pour des études de dosimétrie.
- Constitution d'une **base d'images médicales** obstétrique à différents stades du développement fœtal.
- Développement de **méthodes de segmentation automatisées** de l'UUPF, adaptées aux images anténatales.
- Génération de modèles de la femme enceinte, comportant des UUPF **réalistes, et détaillées**.

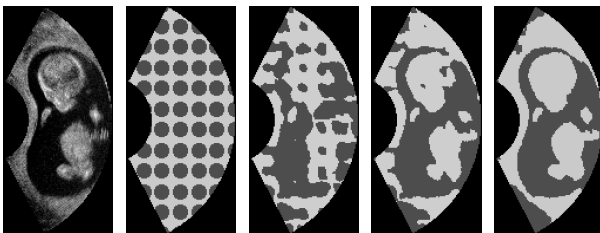
## Base d'Images

- Images fournies par Philips Medical Systems (Suresne) et les hôpitaux Saint Vincent de Paul (Paris) et Beaujon (Clichy).
- **19 échographies 3D** (1<sup>er</sup> trimestre de grossesse) et **43 IRM** (2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> trimestres) acquises avec une séquence dédiée [1].

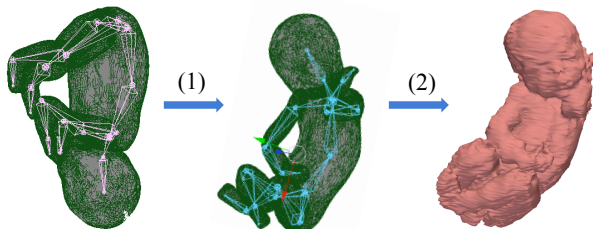


## Segmentation des Images

- **Echographies** : utilisation de modèles déformables exploitant les propriétés statistiques des tissus [2].

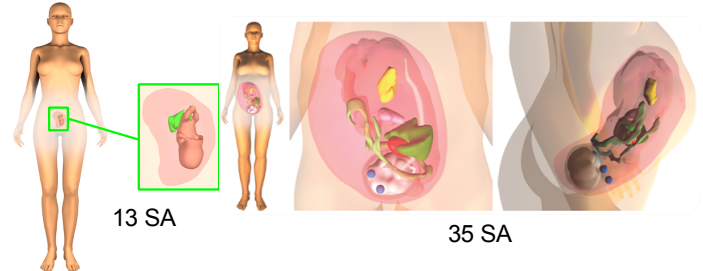


- **IRM** : (1) recalage d'un modèle de fœtus articulé et (2) segmentation par coupure de graphe [3].



## Modèle de Femme enceinte

- **Approche hybride** : insertion des modèles de l'UUPF dans un corps de femme synthétique, sous contrôle d'obstétriciens [4].
- **9 modèles disponibles** entre 8 et 35 SA, et 7 en construction.
- Modèles mis à disposition de la communauté scientifique.



- **Résultats préliminaires de Dosimétrie**: Exposition du fœtus au 3<sup>ème</sup> trimestre de grossesse [5] :
  - inférieure à celle de la mère,
  - dépendante de la morphologie et de la position du fœtus.

fetal age (week of amenorrhoea)	30	32	32	33	34-5
Whole body SAR (mW/kg/ 1W/m <sup>2</sup> ) (fetus)	1	1.6	2	1	1.1
Ratio whole body SAR (fetus / pregnant women)	0.16	0.25	0.31	0.18	0.18
Ratio 10 g SAR (fetus / pregnant women)	0.026	0.028	0.042	0.033	0.025
Maximum SAR over 10 g (fetus) mW/kg	5.8	7.8	10.7	8.1	6.2

## Perspectives

- **Base de modèles**:
  - Traitement de l'ensemble de la base d'images, pour la construction d'une base complète de modèles de femme enceinte.
  - Manipulation des modèles pour représenter différentes positions fœtales. → **variabilité de l'UUPF**.
- **Méthodologie**:
  - Automatisation de l'insertion des modèles de l'UUPF dans le corps de femme.
  - Complexification des modèles de femme enceinte, en rajoutant un squelette et une couche de graisse (forte influence sur la dosimétrie). → **variabilité de la mère**.
- **Dosimétrie**:
  - Analyse de l'exposition au 1<sup>er</sup> trimestre de grossesse.
  - Analyse de l'influence de l'homogénéité du corps de la femme.

## Publications

- [1] J. Anquez et al, « Interest of the Steady State Free Precession (SSFP) sequence for 3D modeling of the whole fetus » EMC'2007.
- [2] J. Anquez et al, « Segmentation of fetal 3D ultrasound images based on statistical prior and deformable model » (ISBI'2008).
- [3] J. Anquez et al, « Automatic Segmentation of Head Structures on Fetal MRI » (ISBI'2009).
- [4] L. Bibin et al, « Hybrid 3D pregnant woman and Fetus modeling from medical imaging for dosimetry studies » (IJCARS'2009).
- [5] L. Bibin et al, « Dosimetry studies on a fetus model combining medical image information and synthetic woman body » (WC'2009).