



# Une nouvelle recherche sur l'insuffisance mitrale

| Docteur Jean-Marie SEGERS, journaliste médical

Une fuite fonctionnelle de la valve mitrale repose sur une insuffisance de l'appareil sous-valvulaire et requiert un traitement hautement personnalisé.

Philippe Bertrand, cardiologue en formation, y a consacré sa thèse de doctorat, ce qui lui a valu le Prix Jacqueline Bernheimprijs 2017. Rencontre avec le 19<sup>ème</sup> lauréat du Prix.

**L'**insuffisance mitrale secondaire dite fonctionnelle repose sur une fuite de la valve mitrale, non pas à cause d'une lésion organique intrinsèque des valvules, mais d'une déficience du ventricule gauche et de l'appareil sous-valvulaire.

En effet, au cours de la systole, les muscles papillaires et les cordages tendineux exercent une traction sur les valvules afin de fermer hermétiquement le passage entre l'oreillette et le ventricule et d'empêcher ainsi tout reflux sanguin.

**OBJECTIF CŒUR** Docteur Bertrand, quels sont les patients susceptibles d'être concernés par l'insuffisance mitrale secondaire? De quels traitements peuvent-ils bénéficier?

→ Docteur Philippe Bertrand.

«L'insuffisance mitrale secondaire survient chez les patients souffrant d'insuffisance cardiaque, et/ou d'infarctus du myocarde, avec dilatation et affaiblissement du ventricule gauche. L'appareil sous-valvulaire exerce trop de traction

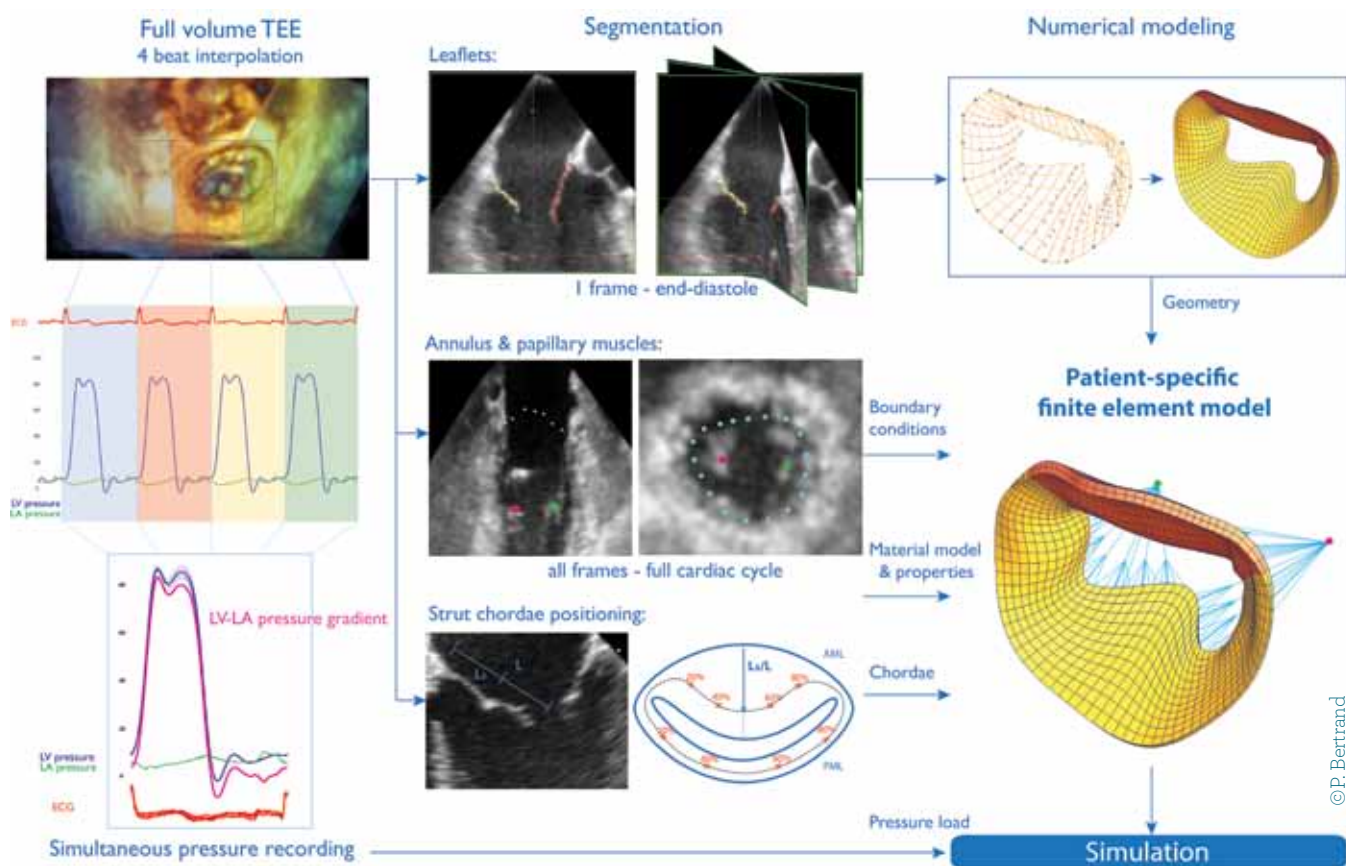
sur les valvules qui ne ferment plus suffisamment la valve mitrale lors de la systole. Il s'agit donc d'une pathologie qui survient suite à une lésion antérieure.»

La prévalence de l'insuffisance mitrale secondaire est assez élevée. Elle survient chez environ 20 à 25% des patients ayant subi un infarctus et chez quasi la moitié des malades souffrant d'insuffisance cardiaque congestive.

Jusqu'à présent, nous ne disposons pas de traitement optimal pour résoudre ce problème de façon satisfaisante. Aucune intervention chirurgicale ni percutanée n'apporte d'amélioration en termes de mortalité, comparée au traitement conservateur médicamenteux.

## De nombreuses récurrences

Selon le docteur Bertrand, deux facteurs jouent un rôle prépondérant: d'une part le reflux sanguin qui survient surtout lors d'un effort physique, et c'est la raison pour laquelle il est souvent sous-estimé par les examens cardiologiques classiques, et d'autre part les récurrences après intervention qui sont la conséquence de variations géométriques et dynamiques



de l'appareil sous-valvulaire propres au patient, requérant une approche hautement personnalisée.

Actuellement, on distingue trois types d'intervention chirurgicale:

- l'implantation d'un anneau réduisant le diamètre et l'élasticité de l'ouverture mitrale
- le remplacement de la valve par une prothèse ou
- une réparation de la valve par voie percutanée et cathétérisation à l'aide d'un MitraClip, ce qui réduit également l'ouverture.

En cas d'implantation annulaire restrictive par exemple, il semble qu'il y ait 30% de récurrences après un an et, qu'après deux ans ce nombre dépasse les 50%!

### Importance de l'appareil sous-valvulaire

Dans la première partie de sa thèse de doctorat, Philippe Bertrand traite de l'aspect dynamique de l'insuffisance mitrale

fonctionnelle, en particulier de l'augmentation du reflux sanguin pendant l'effort, ainsi que de l'impact des interventions chirurgicales actuelles sur l'hémodynamique cardiaque.

.....  
 « La prévalence de l'insuffisance mitrale secondaire est élevée: 20 à 25% des patients ayant subi un infarctus et presque 50% des patients souffrant d'insuffisance cardiaque congestive. »  
 .....

Ses analyses le mènent à conclure que la dynamique de l'effort de l'insuffisance mitrale fonctionnelle est encore mal connue. Il n'empêche qu'un reflux plus important durant l'effort diminue fortement les capacités physiques du patient, et met en cause son pronostic vital.

Le Docteur Bertrand précise: "Les patients ont subi des examens cardiologiques

durant l'effort avec échocardiographie simultanée, et ce après plusieurs types d'intervention sur la valve mitrale. Il en ressort que l'appareil sous-valvulaire, et en particulier sa dynamique propre au patient, influence fortement la fonction valvulaire après réparation de la valve, tant au repos que durant l'effort. Chaque patient est différent, selon la nature de la lésion primaire. Il faut donc prêter beaucoup plus d'attention aux muscles papillaires et aux cordages tendineux, qui sont responsables du bon fonctionnement de la valve mitrale".

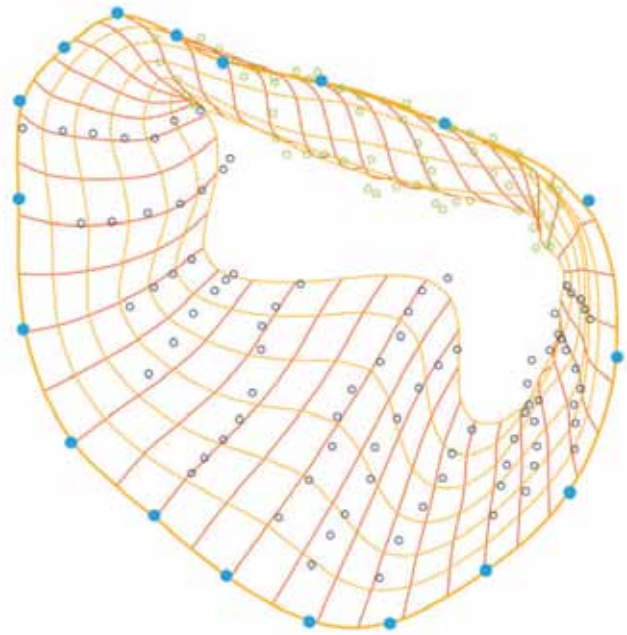
### Analyse tridimensionnelle

Dans la deuxième partie de sa thèse, le Docteur Bertrand est à la recherche d'une méthode pour élaborer des analyses tridimensionnelles personnalisées de l'insuffisance mitrale, y compris de l'appareil sous-valvulaire. "Comment pouvons-nous prévoir quel traitement donnera les meilleurs résultats chez quel patient, en fonction de son anatomie bien spécifique?"

← FIGURE de la page de gauche:  
**Modelage mitral spécifique du patient réalisé  
à l'aide d'une échocardiographie tridimensionnelle**

Le second volet de la thèse s'attache, grâce à l'imagerie médicale tridimensionnelle et le modelage numérique, à mieux comprendre le problème de l'insuffisance mitrale secondaire.

Nous avons utilisé l'échocardiographie transoesophagienne 3D en temps réel (TEE) pour générer une géométrie de la valve mitrale spécifique du patient, ainsi que de l'appareil sous-valvulaire .



Voilà la question-clé à laquelle nous tentons de trouver une réponse et ce, à l'aide de modèles informatiques.”

“ Nous avons élaboré, en collaboration avec des ingénieurs en biomécanique des universités de Gand et de Louvain, un modèle de cinq valves mitrales saines et de cinq valves présentant une insuffisance mitrale fonctionnelle sur base d'échocardiographie en 3D. L'addition de nos deux expériences, à la fois technique et médicale, nous a permis de progresser et de résoudre pas mal de problèmes. Les résultats sont encourageants, mais il y a encore du pain sur la planche.”

“A l'avenir nous allons tenter de mieux comprendre l'importance de l'appareil sous-valvulaire. Cela devrait nous permettre de mieux planifier les interventions à l'aide de simulations, et de mieux mesurer l'impact de certaines interventions sur la fonction valvulaire, tant au repos que durant l'effort. Pouvoir

déterminer quel type d'intervention il faut pratiquer chez quel patient, voilà le but ultime de notre investigation.

.....  
« La thèse du chercheur met en lumière l'influence prépondérante de l'appareil sous-valvulaire sur la fonction de la valve après réparation, tant au repos qu'à l'effort, et sa dynamique propre à chaque patient. »  
.....

On peut comparer avec ce qui se passe en chirurgie dentaire, où certaines interventions sont planifiées au millimètre près, à la mesure de la configuration de l'appareil masticateur du patient. Pour les interventions de la valve mitrale le chirurgien ne peut choisir qu'entre un certain nombre de mesures d'un seul type de prothèse, alors que l'anatomie de chaque patient est différente, ce qui requiert une approche personnalisée”, conclut le chercheur.

Le Docteur Philippe Bertrand a défendu sa thèse à l'Université de Hasselt en juin 2016 et vient de recevoir le Prix Jacqueline Bernheim 2017 pour son importante contribution à la cardiologie.

**OBJECTIF CŒUR** Docteur Bertrand, le montant du Prix servira à la poursuite de votre recherche. Comment pensez-vous utiliser ces 25.000 euros?

→ Dr. P. Bertrand. «Ils sont destinés à payer notamment l'achat d'un module de haute qualité pour la collecte des paramètres hémodynamiques relatifs aux patients lors de certaines interventions chirurgicales ou interventionnelles pour des pathologies valvulaires. Ces informations permettront de valider et affiner notre modèle informatique en vue d'une application sur un nombre plus important d'affections et d'interventions valvulaires.» ■



## De la biomécanique à la cardiologie

| par le Docteur Jean-Marie SEGERS, journaliste médical

Le docteur Philippe Bertrand est né et a grandi dans la ville de Tongres, et reste très attaché à la province du Limbourg. Nous l'avons rencontré pour évoquer avec lui sa carrière scientifique et médicale.

Après ses études secondaires, au cours desquelles il a choisi les sections Latin-Sciences et Sciences-Math, Philippe Bertrand hésite un certain temps entre les études d'ingénieur et la médecine et réussit brillamment les deux examens d'entrée! En fin de compte, il opte pour les études d'ingénieur, mais après la deuxième année l'appel d'Esculape prend le dessus, et il finit quand-même par s'inscrire en faculté de médecine. Il parvient à combiner les deux formations, décroche le diplôme d'ingénieur en 2006 et celui de médecin en 2010.

### Bye, bye orthopédie

Lors de ses études d'ingénieur il opte pour la biomécanique, une branche dans laquelle il reste actif à mi-temps pendant ses études de médecine, en tant que chercheur. Il est évident que vu les horaires chargés, il se voit obligé à se consacrer entièrement à la médecine durant les deux dernières années d'études de médecine. Dès l'obtention de son diplôme, il a fallu à nouveau faire des choix quant à la poursuite de sa carrière.

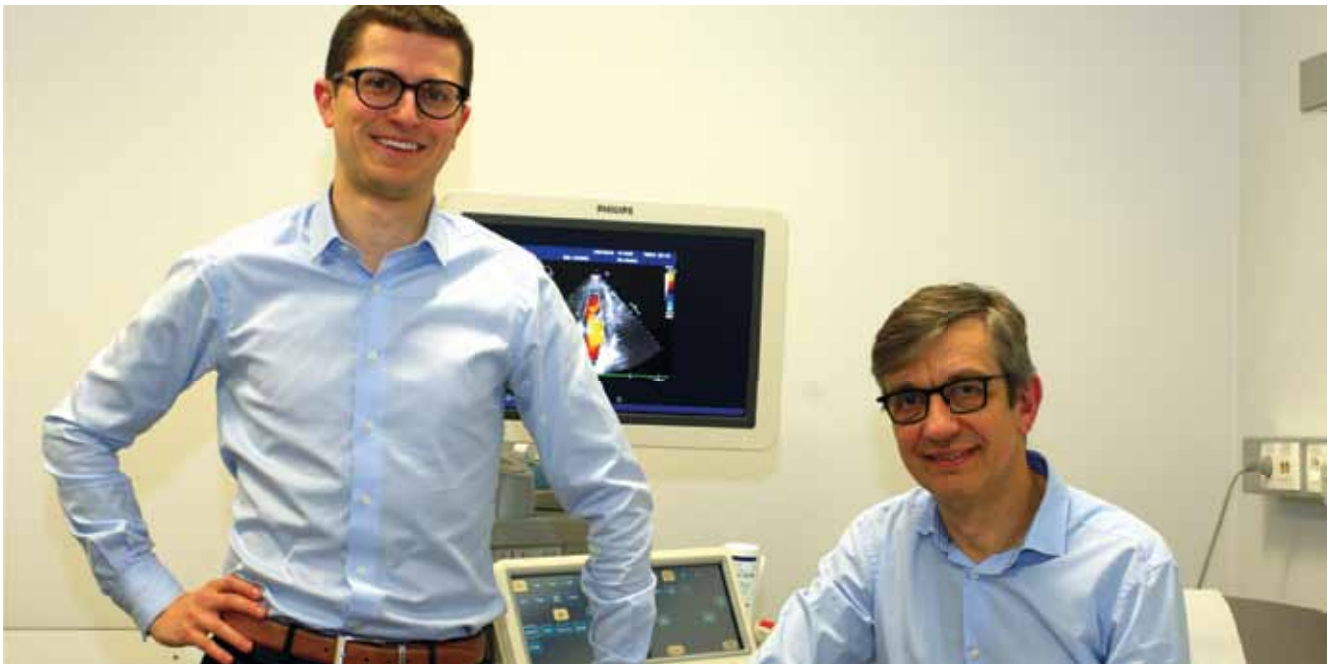
“Durant ma formation en biomécanique,

le développement et la mise au point de prothèses articulaires étaient des sujets d'étude assez fréquents. L'orthopédie se présentait donc comme un choix évident, mais j'étais plutôt attiré par la médecine interne, en particulier par la cardiologie. Car la physiologie du cœur comporte beaucoup d'aspects à la fois mécaniques, hydrauliques et électriques. Cet organe semblait donc répondre le mieux à mes aspirations scientifiques”, nous explique le cardiologue enthousiaste et motivé.

### Thèse de doctorat

Après une première année de formation en médecine interne générale à la KUL, un retour vers son Limbourg adoré était le bienvenu, d'abord à Genk, à la clinique Oost-Limburg où il a travaillé à sa thèse de doctorat ensuite à la Jessaziekenhuis de Hasselt. Actuellement Philippe Bertrand termine sa cardiologie à l'hôpital universitaire Gasthuisberg de Louvain.

“Ma thèse de doctorat est le résultat d'une collaboration fructueuse entre médecins et ingénieurs. Grâce à ma double formation je me sens à l'aise dans les deux disciplines. Mais la science évolue tellement vite qu'en tant que médecin l'aide



Le docteur Philippe Bertrand et son promoteur de thèse, le Professeur Pieter Vandervoort.

→ Les approches  
interdisciplinaires sont  
de plus en plus nécessaires  
au progrès de la médecine

de spécialistes en sciences exactes qui sont restés dans ce milieu m'a été très utile. Il est passionnant de voir comment ingénieurs et médecins coopèrent pour trouver ensemble des solutions à de véritables défis médicaux. De telles approches interdisciplinaires seront de plus en plus nécessaires pour faire progresser la médecine. Et comme pour plusieurs autres disciplines médicales, la cardiologie est une spécialité où la physique, les mathématiques et les sciences médicales se côtoient et ne peuvent se passer l'une de l'autre."

#### Un peu plus à l'Ouest

Ayant presque terminé sa formation comme cardiologue, Philippe Bertrand se trouve devant de nouveaux choix. Comme cela fait des années qu'il se concentre sur la pathologie des valves cardiaques, son ambition est de devenir à ce sujet un 'superspécialiste'. "J'ai posé ma candidature pour un fellowship de deux ans au Massachusetts General Hospital de Boston, qui fait partie de la Harvard Medical School. J'ai la chance d'avoir été sélectionné pour cette fonction, mais pour pouvoir pratiquer la médecine aux Etats-Unis il faut passer les examens USMLE.

Cela n'est pas évident, car la matière de ces tests concerne l'entièreté des sept années de médecine! Il a donc fallu se remettre à l'étude pour se rafraîchir la mémoire. Pour passer la dernière épreuve clinique j'ai fait un aller-retour vers les Etats-Unis, et maintenant j'attends le résultat. Si tout se passe bien, je m'en-volerai l'été prochain pour Boston, avec mon épouse et mes trois petites filles.

Aurait-il l'intention d'y faire carrière? "Non, jusqu'à nouvel ordre cela n'est pas mon intention. J'aimerais beaucoup revenir au pays, où je pourrais peut-être m'établir comme spécialiste de la pathologie valvulaire dans un grand centre cardiologique".

En tout cas, nous souhaitons bonne route et une belle carrière médicale à ce cardiologue talentueux! ■