

# dossier de presse

## **L'IRCAD, creuset de la chirurgie du futur**





## L' IRCAD, creuset de la chirurgie du futur

A moins de deux heures de Paris, les hôpitaux universitaires de Strasbourg hébergent dans leur enceinte une structure unique de recherche et de formation à la chirurgie du futur : l'IRCAD. Fondé en 1994, cet institut de recherche privé à but non lucratif a été imaginé et développé par des praticiens visionnaires, qui avaient perçu que l'avenir de la chirurgie résidait dans l'alliance de leur geste et des prouesses, croissantes, de l'imagerie médicale, de l'informatique et des technologies digitales.

27 ans plus tard, l'IRCAD reste méconnu du grand public en France, alors que son excellence a largement dépassé les frontières. Fleuron de la recherche, reconnu leader mondial de l'informatique, de la robotique et de l'imagerie médicale appliquées à la chirurgie mini-invasive, son modèle original a essaimé et essaime encore des instituts-jumeaux à travers le globe.

Chaque année, avec les meilleurs experts, l'IRCAD, forme des milliers de chirurgiens du monde entier, à Strasbourg, et à distance grâce à son modèle unique d'université virtuelle, aux techniques les plus avancées de chirurgie mini-invasive assistées par la robotique. Pour le plus grand bénéfice des patients.

# L'Ircad en chiffres

**20** spécialités enseignées, de la chirurgie générale à l'endoscopie interventionnelle endoluminale, en passant par la chirurgie bariatrique percutanée robot-assistée.  
**80** formations dispensées chaque année  
**12 452** chirurgiens formés en 2018-2019  
**120** nationalités  
**716** experts internationaux encadrant les formations  
**428 515** membres connectés dans le monde entier à l'université virtuelle en ligne, gratuite, dédiée à la formation chirurgicale continue (WebSurg)  
**2 110 226** vues des vidéos sur WebSurg en 2018-2019  
**4550** publications scientifiques et communications internationales depuis 1994  
**23** robots chirurgicaux, des trois plus grands fabricants, font de l'Ircad le plus grand centre de formation à la chirurgie robotisée au monde.  
**3** auditoriums, équipés des dernières technologies de haute définition (full HD, 4 K)  
**7** centres labellisés IRCAD, dans 6 pays



Opération Lindbergh (2001)

## Repères

**1994** - Création de l'IRCAD dans un bâtiment de 4000 m2 construit au sein des hôpitaux universitaires de Strasbourg.  
**2001** - Première intervention chirurgicale robot-assistée réalisée à distance par le Pr Jacques Marescaux, basé à New York, sur une patiente à Strasbourg, dite « Opération Lindbergh »  
**2000** - première extension sur 4000 m2 supplémentaires pour accueillir une première plateforme robotique et réserver un étage complet au service de la R&D informatique  
**2007** - Première opération de la vésicule biliaire, sans cicatrice, réalisée par Le Pr Jacques Marescaux par voie trans-vaginale.  
**2008** - Inauguration du premier centre IRCAD hors de France, à Taiwan  
**2011** - L'IRCAD, les hôpitaux universitaires et l'université de Strasbourg sont sélectionnés dans le cadre de l'appel à projets d'instituts hospitalo-universitaires (IHU) lancé par le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche. Le projet présenté par le Pr Marescaux est classé premier ex-aequo sur les six projets retenus.  
**2011** - L'IRCAD s'implante sur le continent sud-américain, avec l'ouverture d'un premier centre au Brésil, à Barretos, dans l'Etat de Sao Paulo  
**2015** - Inauguration de l'IRCAD 2, extension dédiée à la formation à la chirurgie mini-invasive robot-assistée, en partenariat avec Medtronic et Intuitive Chirurgical.  
**2017** - Inauguration de l'IRCAD Rio de Janeiro  
**2019** - Inauguration de l'IRCAD Beyrouth  
**2021** - Inauguration de l'IRCAD 3, un nouveau bâtiment de 4000 m2 supplémentaires, dédié à la recherche et l'enseignement de la robotique chirurgicale, des salles de visio-conférence et un grand auditorium interactif équipés des dernières technologies numériques (imagerie 3D, 4K)  
**2022** - Ouverture de l'IRCAD Africa au Rwanda, à Kigali  
**2023** - Ouverture prévue de l'IRCAD CHINA à Wuxi



# L'alliance de la puce et du bistouri aux origines d'une success-story

Je n'ai jamais eu le but de créer l'IRCAD tel qu'il est aujourd'hui » assure son président et fondateur Jacques Marescaux, « mais l'idée est arrivée au bon moment, puis tous les projets se sont réalisés au fur et à mesure ». Professeur de chirurgie, chef du service de chirurgie digestive et endocrinienne des hôpitaux universitaires de Strasbourg depuis 1989, il avait cependant une obsession : rendre le geste chirurgical plus précis, moins agressif et délabrant pour les tissus sains autour de la zone malade à opérer, sans perdre en efficacité, pour mieux soigner les patients. Et une conviction, contraire au « dogme » qui avait cours dans la profession, selon lequel « les grandes incisions font les grands chirurgiens ». Alors que la chirurgie digestive se pratiquait essentiellement « à ciel ouvert », en incisant les patients du sternum au pubis, pour permettre au praticien d'y voir clair pendant l'intervention, le Pr Marescaux a ainsi été l'un des premiers en France à croire aux bénéfices de la chirurgie mini-invasive pour ses interventions viscérales et digestives. Dès 1988, il emboîtait le pas au Dr Philippe Mouret, inventeur à Lyon d'une pratique qui allait révolutionner la chirurgie : la coelioscopie.

La technique, qui consiste à réaliser de toutes petites incisions dans la cavité abdominale pour y glisser un instrument optique et à la gonfler de gaz, était connue de longue date, mais réservée aux examens diagnostiques de gynécologie. Persuadé qu'elle pouvait aussi permettre d'opérer de nombreuses pathologies logées dans la cavité abdominale, en se limitant à trois incisions pour y glisser les instruments chirurgicaux et l'endoscope pour « voir », le médecin lyonnais réalise la première ablation de vésicule biliaire (cholécystectomie) sous coelioscopie en 1987. La chirurgie dite laparoscopique était née : « les Américains l'ont qualifiée de deuxième révolution française. Elle constitue en tous cas la deuxième plus grande avancée en chirurgie après la stérilisation. » souligne le Pr Marescaux. « Alors que la technique s'est d'abord surtout développée dans le privé, aux hôpitaux universitaires de Strasbourg, on s'y est mis tout de suite. Aujourd'hui en France, la moitié des opérations du colon ou du rectum se font en laparoscopie. » poursuit-il.

La troisième révolution n'était encore qu'en gestation. « En 1991, j'ai assisté à Cologne à la conférence du colonel Rick Satava, chirurgien de l'armée américaine, qui énumérait les points clefs de l'évolution de la chirurgie : internet, la réalité virtuelle, la robotique, l'intelligence artificielle... Honnêtement je pense n'avoir compris que 20 % de son propos, puisque rien de tout cela n'existait encore : le web, développé à l'origine par l'armée, n'était même pas encore arrivé dans le domaine public. Mais j'en suis sorti convaincu que l'alliance de la technologie digitale et de la chirurgie représentait l'avenir. » L'idée initiale, poursuit Jacques Marescaux, « était de monter une unité INSERM, mais l'informatique n'étant alors pas considérée comme une science, juste un gadget pour les chirurgiens je me suis dit qu'on allait créer notre propre institut privé à but non lucratif, avec une double orientation : recherche et éducation/formation. »

Innover, développer le digital au service de la chirurgie, afin de gagner en précision au bénéfice des patients : le projet était clair et les collectivités locales partantes. Les hôpitaux universitaires et l'université de Strasbourg y croient : « l'association avec le milieu académique tout comme la connexion avec l'hôpital étaient capitales, dans la mesure où l'innovation n'est justifiée que si elle a pour finalité d'être applicable au patient ». Encore fallait-il aussi en convaincre des investisseurs, avec un business-plan des plus rudimentaires.

« Il tenait sur un post-it » sourit le Pr Marescaux, preuve à l'appui : le rectangle de papier jaune griffonné de quelques lignes s'affiche encore en bonne place parmi les cadres qui décorent son bureau dans les locaux de l'IRCAD. Sollicité, Leon Hirsch, président et fondateur de la U.S surgical corporation, leader de la production d'instruments chirurgicaux et parmi les plus grosses fortunes mondiales a tout de suite perçu l'intérêt de former des chirurgiens. Il accepte sans hésiter d'y contribuer, à hauteur d'un million de dollars. Une participation de poids, qui ouvre la voie aux autres investisseurs et notamment aux industriels désireux d'investir dans la chirurgie du futur. En 1994, le premier bâtiment de l'IRCAD est inauguré. Le voyage planétaire vers la chirurgie du futur pouvait commencer.

# Des premières mondiales qui ont fait date

Depuis sa création, toujours à la pointe de l'innovation au service des patients, l'IRCAD et ses équipes comptent six premières mondiales à leur actif, dont deux interventions qui ont fait date.

## Opération Lindbergh

Le 7 septembre 2001, le Pr Jacques Marescaux et son équipe de l'IRCAD, réalisent la première intervention de télé-chirurgie à 7000 km de distance, baptisée opération Lindbergh en hommage à l'aviateur qui avait réalisé la première traversée transatlantique. Le chirurgien depuis New-York procède à l'ablation de la vésicule biliaire d'une patiente hospitalisée à Strasbourg, en manipulant à distance les bras d'un système robotisé (Zeus). La liaison entre le robot et le médecin est assurée, sans décalage entre son geste et sa reproduction en Alsace, par une liaison à haut-débit sur fibre optique mise en place par France Telecom. L'intervention a été menée avec succès en 45 mn.

\*Marescaux J. et al. « Transatlantic Robot-Assisted Telesurgery » *Nature* 2001;413:379-380.



Opération Lindbergh (2001)



## Opération Anubis.

Le 2 avril 2007, une Strasbourgeoise de 30 ans qui souffrait de calculs de la vésicule biliaire bénéficie de la première intervention d'endoscopie interventionnelle sans aucune incision abdominale, aucune cicatrice. L'ablation de la vésicule (cholecystectomie) est réalisée par voie transvaginale, par le professeur Marescaux, assisté d'un gynécologue, d'un gastro-entérologue et de trois autres chirurgiens.

D'une durée de trois heures, contre une heure pour une cholécystectomie classique, l'intervention est pratiquée en introduisant un endoscope flexible, équipé d'une caméra miniature permettant de visualiser l'opération sur un écran d'ordinateur, jusque dans la cavité abdominale en passant par le vagin. Les instruments chirurgicaux miniatures sont insérés dans l'endoscope pour disséquer puis extraire la vésicule par les mêmes voies naturelles. Une première qui a ouvert la voie à la chirurgie endoscopique transluminale, ou chirurgie par les voies naturelles, évitant toute cicatrice cutanée et musculaire, développée et enseignée depuis à l'IRCAD.

\**JAMA surgery* 2007;142(9):823-826

# Un centre de recherche à la pointe de l'innovation

Implantée au cœur des hôpitaux universitaires de Strasbourg, l'IRCAD est une structure inédite, qui réunit chirurgiens et ingénieurs en informatique et robotique au sein d'équipes mixtes de recherche et développement. Ensemble, ils travaillent à un même objectif : concevoir et développer des outils de diagnostic, de planification et de simulation chirurgicale. Avec un but : sécuriser et améliorer le geste du chirurgien, en le rendant de moins en moins invasif.

Et une seule finalité : transférer ces technologies en pratique. « *La recherche n'a d'intérêt que si elle peut s'appliquer aux malades* » insiste le Pr Marescaux. « *Nous sommes la brique qui manque entre la recherche universitaire et l'industrie. Notre force réside dans le dialogue permanent entre développeurs informatiques et chirurgiens aguerris. Sans lui, on ne développerait que des outils qui nous intéressent nous, mais ne répondraient pas forcément au besoin clinique des médecins pour les patients.* » appuie Alexandre Hostettler, directeur R&D de l'IRCAD, et de sa Surgical data science team.



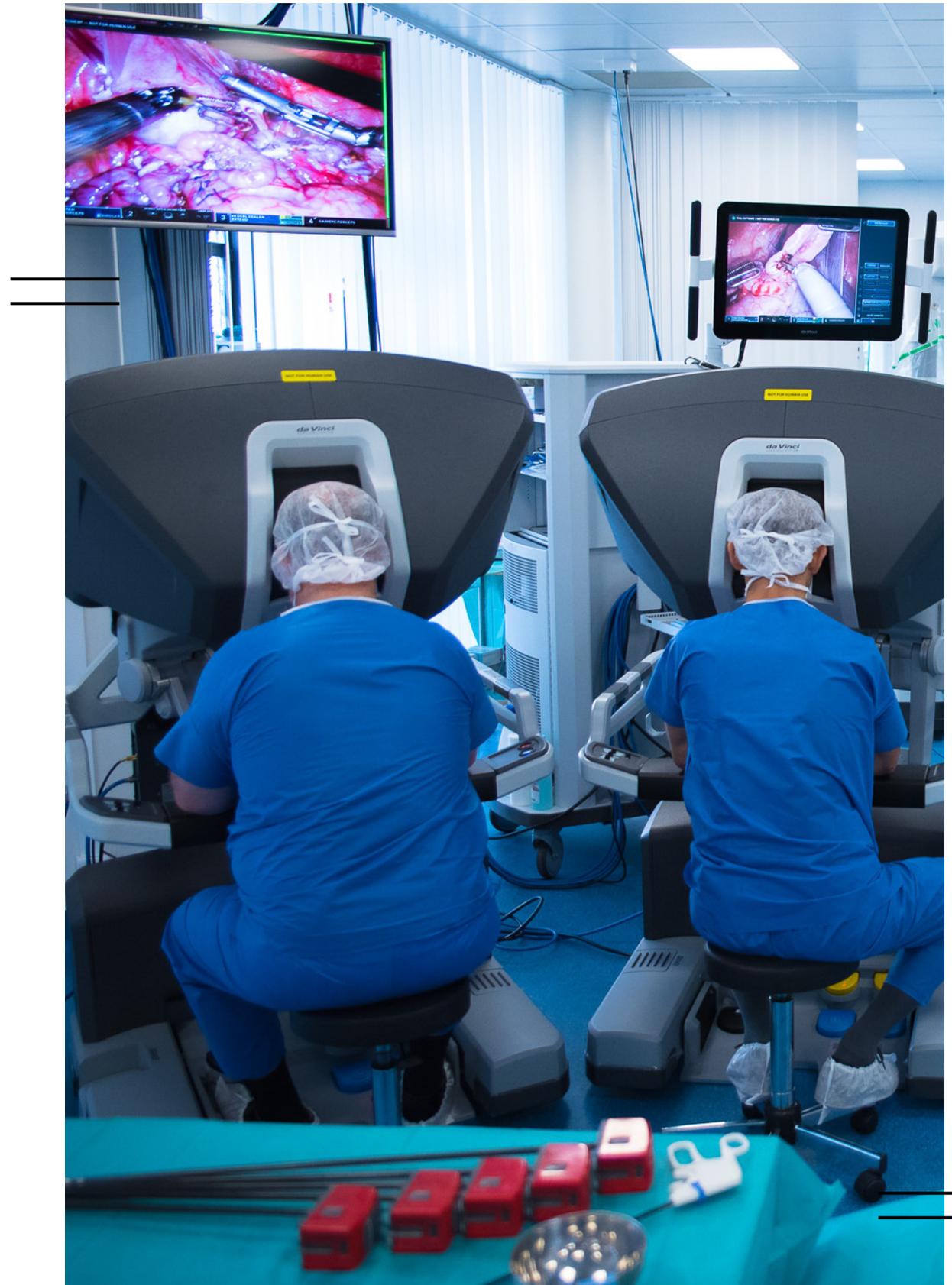
« Depuis le départ, nous avons travaillé sur le concept de chirurgie augmentée », détaille le Pr Marescaux. Pour que l'intervention soit la meilleure possible, le chirurgien a d'abord besoin d'augmenter sa vision de l'organisme du patient et de la zone à opérer, c'est à dire « voir plus que ce que je pourrais voir avec les outils à disposition : l'idéal pour un organe comme le foie par exemple, serait de pouvoir le voir en transparence. »

Augmenter la capacité de sa main ensuite : « c'est ce que permet la robotique.

Les premières publications d'interventions robot-assistées datent de 1997. On en est sans doute encore à la préhistoire de la robotique médicale. Mais je suis persuadé que dans les 10-15 ans qui viennent, toutes les opérations seront robotisées.

Un jour, nous ne serons plus que des superviseurs, comme les pilotes le sont devenus dans l'aéronautique avec l'avènement du pilotage automatique ». Augmenter le cerveau du chirurgien enfin : « par le passé, le chirurgien se débrouillait avec ce qu'il savait. Mais aujourd'hui, il peut avoir accès à une foule d'informations, sur son patient, sur les dernières publications scientifiques, les instruments sont aussi plus sophistiqués : l'idée est que tout cela puisse être interconnecté au moment même de l'intervention » explique Alexandre Hostettler. « Savoir opérer correctement, c'est bien, renchérit le Pr Marescaux, mais il n'y a pas pire intervention qu'une opération dont l'indication et la stratégie ne sont pas les meilleures. Il n'y a pas d'aéroport sans tour de contrôle.

En salle d'opération, nous n'en avons pas, alors qu'il y a une foule de données à prendre en compte et que si cela se passe mal, on a besoin de savoir où et pourquoi. C'est le domaine de l'intelligence artificielle, qui nous permettra également d'enregistrer toutes les données d'évolution du patient jusqu'à son retour au travail et de mesurer ainsi l'impact de la chirurgie. »



## « Visible Patient » : à chaque malade son clone en 3D pour améliorer les choix thérapeutiques

Initiateur de révolutions technologiques, l'IRCAD a déjà permis très concrètement d'augmenter la vision du chirurgien, avec une solution de réalité virtuelle déjà à sa disposition : Visible patient « *Un pur bébé IRCAD* », confirme le Pr Luc Soler, qui l'a développé lorsqu'il dirigeait la Surgical Data Science Team et qui préside ce qui est désormais devenu une entreprise, dont l'institut demeure le principal actionnaire. Premier laboratoire en ligne de modélisation d'images médicales, Visible patient permet de transformer l'image issue d'un scanner ou d'une IRM en un double 3D des organes : un véritable « clone numérique » du patient, qui rend visibles des détails qui ne l'étaient pas jusque-là. Pour la cartographie du corps humain, « *c'est une révolution similaire à celle du passage de la photo satellite à Google street-view* » résume Luc Soler.

« *Le rêve de tout chirurgien a toujours été d'être Superman, mais confronté à une réalité de base : le patient n'est pas transparent, et dans la vraie vie, personne ne ressemble à une planche anatomique.* » Chaque organisme est unique : la taille, la forme des organes varie légèrement d'un individu à l'autre. « *Tous les organes ont un arbre vasculaire*, poursuit le Pr Luc Soler : *un tronc avec ses branches de veines et d'artères. Quand un arbre est malade dans une ville, elle le coupe, le remplace. Cela correspond en chirurgie à une transplantation. Si c'est l'arbre de votre jardin, vous couperez plutôt la branche malade.*

*C'est tout l'objectif de la chirurgie aujourd'hui : pratiquer un geste de conservation, en retirant juste ce qu'il faut.* » Mais pour préparer son intervention, le chirurgien qui s'appuie sur les examens d'imagerie (scanner, IRM) pour voir à l'intérieur du corps comment « élaguer » la seule partie malade, et comment y accéder sans endommager le « branchage » alentour, se heurte à un écueil. Si sophistiquées soient ces techniques, « *elles ne donnent que des images en coupes, en deux dimensions et contrastées en différents niveaux de gris : 2000 par image. Le problème est que nos yeux sont faits pour voir en 3 D et en couleurs : ils ne peuvent percevoir que 16 niveaux de gris.* » L'incapacité physique du médecin à discerner tous ces contrastes et détails est une limite qui peut être fâcheuse : « *aux Etats-Unis en 2017, on comptabilisait 40 000 décès dus à des erreurs graves et évitables d'interprétation d'images médicales* », souligne Luc Soler.

« De la même façon que les pilotes préparent longuement leur plan de vol avant de décoller, plus vous préparez une intervention chirurgicale, meilleur en sera le résultat » souligne le Pr Marescaux. Visualiser les organes du patient en volume 3D y contribue, en facilitant la lecture des images médicales. Visible patient permet ainsi de comprendre parfaitement la pathologie à opérer : jusqu'où elle s'étend, par où passer pour l'atteindre et la retirer, avec le minimum de dommages collatéraux et des suites opératoires beaucoup plus simples. « On est aujourd'hui capables de reconstruire n'importe quelle partie du corps humain » précise le Pr Soler. Cette solution technologique a obtenu l'agrément de la FDA et le marquage CE en 2014.

Désormais, aussi facilement qu'il demanderait une analyse à un laboratoire, chaque chirurgien peut faire appel à Visible patient pour modéliser les organes de son patient à partir des images de scanner ou IRM qu'il lui adresse de façon sécurisée : il recevra le clone dans les 48 heures sur son ordinateur, son téléphone ou sa tablette. Outre qu'elle l'aide à préparer son geste, cette cartographie 3D peut l'accompagner jusqu'en salle d'opération et le guider pendant l'intervention. « 75 % des interventions du poumon sont préalablement modélisées en 3D par Visible patient » se réjouit Luc Soler, dont le laboratoire incubé par l'IRCAD fournit désormais des « clones » au monde entier.

En 2021, 13 mutuelles françaises, couvrant quelque 28 millions de français, prennent cette modélisation en charge, en cas de besoin. Plus de 20 centres hospitaliers français l'utilisent déjà en routine. Tous les services hospitaliers du Luxembourg font de même et ont fait le choix d'un abonnement mensuel. Ce n'est qu'un début : fin 2020, un partenariat de distribution exclusif a été signé avec Johnson & Johnson pour étendre la commercialisation internationale de Visible patient.



## Du mini-invasif à la chirurgie augmentée

« La cartographie est la pierre angulaire de la chirurgie augmentée et automatisée » indique le Pr Luc Soler. Si Visible patient se révèle une avancée extraordinaire, mettant déjà la réalité virtuelle au service des patients, sa cartographie en 3D de l'anatomie humaine ne constitue qu'une étape vers la chirurgie du futur, où le praticien opérera avec un casque de réalité augmentée devant les yeux, ou supervisera une intervention automatisée, combinaison des meilleures séquences enregistrées sur le clone 3D du patient, et réalisée par des instruments robotisés, grâce à l'intelligence artificielle.

Avant d'en arriver là, il faut déjà pouvoir aider le chirurgien pendant ses opérations. S'il n'incise plus largement, voire parfois plus du tout le patient, s'il sait précisément, grâce à la 3D, comment intervenir, quelle trajectoire faire emprunter à ses instruments pour épargner les tissus sains, comment savoir en temps réel si son bistouri ou son aiguille sont correctement positionnés ? Développer l'équivalent d'un GPS, pour optimiser le geste du chirurgien pendant l'intervention est l'un des projets phares de l'IRCAD. « La fusion de l'image virtuelle 3D et de l'image vidéo donnée par la caméra endoscopique pendant l'intervention, grâce à l'intelligence artificielle, permet d'accéder à la réalité augmentée. C'est l'avenir de la chirurgie, assure le Pr Marescaux, mais aussi le plus difficile ».

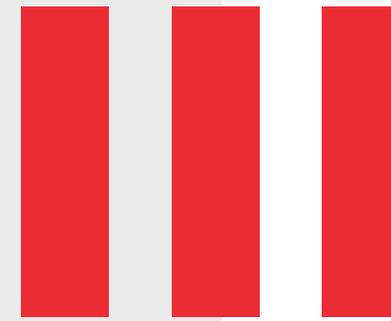
Concevable en neurochirurgie, où la tête du patient est maintenue immobile, l'idée est plus délicate à mettre en œuvre dans le domaine de la chirurgie thoracique et abdominale. Fusionner un clone 3D avec une image mouvante n'est pas simple. Le malade respire pendant l'intervention : à chaque inspiration « son foie peut remonter jusqu'à 5 cm », explique le Pr Marescaux.

Chercheurs et développeurs informatiques de l'IRCAD sont déjà parvenus à résoudre ce point, en entraînant une intelligence artificielle à caler l'image issue de la caméra endoscopique sur les mouvements du sternum « avec une précision d'un millimètre ». Mais « il faut aussi prendre en compte la position du malade, sur le ventre ou sur le côté, et là, l'ordinateur est perdu. Nous travaillons à développer des algorithmes capables de traiter l'image en temps réel, en s'adaptant aux mouvements de caméra. » Si l'on veut un jour automatiser la chirurgie robotisée, souligne Alexandre Hostettler, « il faut absolument disposer des informations de l'imagerie en profondeur en temps réel. »

# Un programme inédit de fellowship

La synergie entre IRCAD et hôpitaux universitaires a permis de développer un programme multidisciplinaire original de Fellowship qui fait la force de l'institut. Des postes ouverts à l'international, aussi bien aux internes ou médecins diplômés en chirurgie générale ou digestive, en gastro-entérologie ou radiologie qu'aux jeunes s'ingénieurs et diplômés d'écoles de management.

Pendant un ou deux ans, le fellowship de l'IRCAD leur permet de développer ensemble un projet de recherche, de nouvelles procédures chirurgicales ou de concevoir des technologies médicales, du laboratoire jusqu'au chevet du patient, dans un cadre international stimulant.



## Un centre de formation unique et planétaire



« De la même manière que les constructeurs aéronautiques forment les pilotes, en médecine, il n'y a pas de recherche sans formation », fait valoir le Pr Marescaux. Même les chirurgiens les plus aguerris ont toujours besoin de se former. « Lorsque vous opérez, souligne le Br Bernard Dallemagne, co-directeur scientifique et directeur du programme Fellowship à L'IRCAD, il arrive parfois que vous soyez perdu.

Soit vous avez suffisamment d'expérience pour vous en sortir, soit il vous faut trouver des solutions. Comment ? Il faut pour cela que le plus grand nombre ait accès aux outils, moyens et méthodes qui apportent des solutions et puissent donner le même standard de pratique et donc la même chance à tous les patients. »

## De la théorie à la pratique, dans un environnement d'excellence

Accompagner les mutations de la chirurgie mini-invasive d'un volet enseignement, avec un département dédié, faisait partie du projet de l'IRCAD dès son origine. Les ambitions initiales étaient modestes : « *on pensait former 150 chirurgiens par an environ avec une petite unité, se souvient le président de l'institut : en réalité, cette dimension a explosé* ».

Ainsi, l'éducation et l'entraînement des chirurgiens représentent aujourd'hui une activité phare de l'IRCAD : ils sont aujourd'hui plus de 6200 chirurgiens, de 116 nationalités, à faire le voyage à Strasbourg chaque année, pour y bénéficier d'un enseignement de pointe, en chirurgie mini-invasive et robotisée.



Considéré comme l'un des meilleurs centres de formation au monde, certifié par l'ACS (American College of Surgeons), l'IRCAD offre une combinaison unique d'enseignement théorique et de sessions pratiques. Elles sont menées sous la supervision des meilleurs experts mondiaux en chirurgie laparoscopique. Les participants aux 80 sessions de formation à 20 spécialités, proposées à l'IRCAD chaque année, en majorité chirurgiens déjà confirmés, âgés de 40 ans en moyenne, s'y retrouvent en immersion dans un environnement d'excellence. Trois auditoriums, équipés d'écrans dotés de dernières technologies de définition d'image (full HD et 4 K), leur permettent d'assister à des interventions chirurgicales, retransmises en temps réel depuis les blocs opératoires des différents hôpitaux partenaires de l'IRCAD à travers le monde.

« *Pour une formation à la chirurgie mini-invasive de l'estomac, on peut se connecter à un bloc à Séoul en Corée. Les chirurgiens, là-bas, sont passés maîtres en la matière, puisqu'un seul service peut opérer jusqu'à 1500 cancers de l'estomac par an* » détaille le Pr Marescaux. Une plongée qui permet aux « élèves » d'aborder des cas difficiles, d'observer et d'apprendre les stratégies que les experts développent en cours d'intervention pour résoudre les problèmes.

Grâce aux micros individuels qui équipent leurs consoles dans l'amphithéâtre, chaque participant peut poser des questions en direct au confrère qui opère, que celui-ci se trouve à deux pas, aux hôpitaux universitaires de Strasbourg ou à l'autre bout de la planète.

De la théorie à la pratique, les chirurgiens passent ensuite au bloc opératoire expérimental. Sur 800 m<sup>2</sup> l'IRCAD met à leur disposition la plus imposante plateforme d'entraînement à la chirurgie robotique. Une impressionnante salle, équipée de 20 tables d'opérations dotées des équipements les plus avancés, où s'exercer sur des tissus vivants, à deux chirurgiens et une infirmière par table, guidés par 6 ingénieurs disponibles pour expliquer le fonctionnement des robots chirurgicaux.

## Une formation permanente, en ligne et gratuite, grâce à l'université virtuelle WebSurg

Dès 2000, l'IRCAD lançait également son premier projet d'université virtuelle : le World electronic book of surgery (WebSurg). « *L'objectif initial était de permettre aux chirurgiens venus se former sur place à Strasbourg de poursuivre leur perfectionnement en leur fournissant des vidéos sur CD-Rom, en français et en anglais, raconte Thomas Parent, directeur technique de WebSurg, mais au bout de six mois, elles n'étaient plus d'actualité* ». Place à l'internet : WebSurg est devenu un site de e-learning, gratuit. Sans cesse augmenté de nouvelles fonctionnalités (la 7<sup>e</sup> version est en préparation), il s'est imposé comme une référence mondiale de formation continue à la chirurgie mini-invasive.

Il compte 428 000 membres connectés, dont 57 % de chirurgiens confirmés, et constitue l'une des plus grandes communautés internationales de chirurgiens. Et pour ce faire, ce sont 50 personnes qui travaillent sur la plateforme de WebSurg, dont 15 fellows, afin de la développer en permanence. Chaque mois, le site, compatible sur tous supports (ordinateurs, tablettes, téléphones) et désormais disponible en 7 langues, publie de nouveaux contenus multimédias conçus par des chirurgiens, pour la communauté chirurgicale (non seulement chirurgiens, mais aussi anesthésistes, personnels soignants) dédiés à la chirurgie mini-invasive, dans différentes spécialités (chirurgie générale, digestive, gynécologique, urologique, thoracique, endoscopique, pédiatrique).

A toute heure, depuis n'importe quel point du globe, WebSurg permet d'accéder à 4700 vidéos d'interventions filmées en haute définition et commentées par des chirurgiens experts, à 2300 avis d'experts, tirés de leurs interventions (conférences, débats, analyses) à l'IRCAD, ainsi qu'à de courtes vidéos interactives de 13 mn détaillant plus de 2000 techniques opératoires et intègrent des illustrations médicales. Les membres de la communauté peuvent également proposer des contributions vidéo. « *Une sur cinq, en moyenne, est publiée* » précise Thomas Parent, après avoir été approuvée et révisée par le comité éditorial. Pour cela, elles doivent apporter une vraie plus-value en termes de formation.

Gage de qualité de sa formation pédagogique, le e-learning de WebSurg est accrédité depuis 2002 par l'UEMS-EACCME (European Accreditation Council for Continuing Medical Education). Cela garantit la reconnaissance des points de formation continue obtenus via le site, à l'échelle européenne, également convertibles en crédits de l'American Medical Association (AMA).

En juin 2020, l'IRCAD a ajouté un nouveau volet à son offre de formation en ligne. Bousculés par la pandémie de Covid « *nous avons commencé à basculer nos formations habituelles en webinaires en mars 2020, explique le Pr Dallemagne.*

*Et puis nous nous sommes aperçus que cela permettait de faire des focus sur des points très précis et d'offrir un complément utile à nos cycles de formation en ligne habituels* ». Soucieux de la qualité de ces présentations et de leurs transmissions, l'IRCAD a investi pour cela dans la construction d'un studio de télévision professionnel.



# Des partenariats industriels de poids

Au fil des années, l'IRCAD a tissé des liens avec d'incontournables partenaires industriels, qui lui permettent de développer ses activités de recherche et de formation dans le domaine de la chirurgie mini-invasive et robot-assistée.

**Karl Storz SE & Co** est une entreprise allemande et l'un des plus importants fournisseurs mondiaux d'instruments d'endoscopie, pour plus de 20 spécialités médicales.

**Medtronic**, leader mondial de technologies, solutions et services médicaux, au service des thérapies cardiaques, vasculaires, neurologiques ou du rachis et de la chirurgie mini-invasive a été l'un des premiers partenaires à investir dans l'IRCAD en 1994 et soutient depuis tous ses cours. En 2014, Medtronic a également créé sur le campus strasbourgeois son propre centre de formation, dédié à ses salariés européens africains et du Moyen-Orient, qui peuvent également participer au programme de formation de l'IRCAD pour comprendre les besoins des professionnels de santé et de leurs patients.

**Intuitive Surgical** est, avec sa technologie Da Vinci, le premier système robotisé à avoir reçu un agrément FDA et un marquage CE, le pionnier de la chirurgie mini-invasive robot assistée. La formation est un des piliers de l'écosystème d'Intuitive, qui a passé deux décennies à mettre au point une gamme de plateformes et services dédiés à la chirurgie robotisée pour aider chirurgiens et hôpitaux à offrir les meilleurs résultats à leurs patients. Fort de sa reconnaissance mondiale et de ses installations de pointe dans l'environnement clinique de l'IHU, l'IRCAD, représentait un standard de référence pour Intuitive Surgical, qui a mis une plateforme exceptionnelle équipée de 13 robots Da Vinci au service de la formation dispensée à l'Institut strasbourgeois.

**CMR Surgical** : dernière arrivée dans le monde de la robotique médicale, l'entreprise britannique a développé le robot Versius, plus petit et plus mobile, dont quatre exemplaires ont rejoint la plateforme de formation de l'IRCAD.

# W

Ambassadeur de l'excellence française: l'IRCAD rayonne à travers le monde

« Peu d'instituts français, à part Pasteur, sont aussi présents à travers le monde » fait observer le Pr Marescaux. La globalisation de son modèle ne faisait pas partie du projet initial de l'IRCAD. Mais son concept unique et son excellence ont rapidement attiré les regards, à commencer par ceux de « patrons d'hôpitaux taiwanais ». Dès 2008, l'IRCAD Taiwan était inauguré, en partenariat avec le Show Chwan Mémorial Hospital de Taiwan, devenant le premier institut jumeau de l'IRCAD de Strasbourg. Avec ses 7300 m<sup>2</sup>, il est à ce jour le plus important centre de formation à la chirurgie mini-invasive sur le continent asiatique, en attendant la prochaine ouverture d'un IRCAD en Chine, prévue pour 2023, en partenariat avec la Corée du Sud et adossé à 3 hôpitaux, comptant un total de 700 lits en ambulatoire.

Le principe de ces instituts-miroirs est toujours le même, explique le Pr Marescaux : « les partenaires se chargent de les financer et de les construire, mais nous gardons la responsabilité totale du contenu scientifique de l'enseignement. » Depuis 2011, l'Institut rayonne également en Amérique latine, avec l'inauguration d'un premier IRCAD miroir ouvert en partenariat avec le plus grand établissement de soins en oncologie, construit à Barretos, dans l'Etat de Sao Paulo. En juin 2017, un second institut brésilien ouvrait à Rio de Janeiro. Une quatrième antenne internationale a été inaugurée en juillet 2019, en partenariat avec la clinique de Levant à Beyrouth, pour former les chirurgiens du Moyen-Orient aux dernières techniques de chirurgie mini-invasive.

D'ici la fin 2021, le continent africain comptera son premier - et le plus grand - institut jumeau. L'IRCAD Africa ouvrira les portes d'un somptueux centre de 7000 m<sup>2</sup>, avec auditorium pour les visio-conférences et 18 tables d'opération dédiées à la formation pratique à la chirurgie laparoscopique, situés sur 13 hectares, à Kigali (Rwanda).





L'IRCAD a déjà profité de sa présence au Rwanda pour nouer une collaboration avec la Carnegie Mellon University de Pittsburg (USA) et l'African Institute for Mathematical Sciences qui forment des développeurs informatiques de haut niveau, à Kigali, qualifiée de Silicon Valley africaine. « *Nous avons du mal à en trouver en Europe* » souligne le Pr Marescaux : douze des 40 développeurs que l'IRCAD Africa doit recruter d'ici 2023 renforcent déjà à distance la Surgical data science team de l'IRCAD.

Ensemble, ils travaillent au projet de démocratisation du diagnostic automatique et de la chirurgie percutanée augmentée assistés par l'intelligence artificielle (Disrumpere) initié en novembre 2020. Premier objectif : répondre aux besoins du continent africain, qui manque de cliniciens aguerris à travers le pays pour pratiquer des échographies, en concevant des appareils portables, implémentés par une intelligence artificielle, qui permettent à tout personnel soignant de pratiquer des examens fiables.

Une avancée technologique, qui servira dans un deuxième temps à développer une solution portable (matériel et logiciel), capable d'assister les interventions de chirurgie percutanée : en fusionnant l'image échographique 2D en temps réel avec les images 3D préopératoires issues des scanners et IRM.

# Bienvenue au bio cluster des Haras



Pour accroître l'attractivité mondiale de l'Institut, auprès des chirurgiens et industriels étrangers, l'IRCAD s'est lancé en 2011, avec l'accord de la ville, dans la rénovation des Haras Nationaux de Strasbourg. Classé au titre des monuments historiques, ce bâtiment du XVIII<sup>e</sup> siècle, qui jouxte les bâtiments de l'IRCAD a bénéficié d'une restauration et d'un réaménagement architecturaux exemplaires, pour y installer un hôtel 4 étoiles et une brasserie gérée par le chef triplement étoilé Marc Haerbelin.

En 2014, la brasserie des Haras a remporté à Londres le prix du meilleur design de restaurant au monde. L'ancien manège héberge désormais le bio-cluster de l'IRCAD : une pépinière d'entreprises dont l'objectif est de favoriser le transfert de technologie dans le domaine du dispositif chirurgical.

Au cœur de la capitale européenne, à 50 m de l'IRCAD, les Haras offrent un havre incomparable aussi bien aux touristes venus visiter Strasbourg qu'aux chirurgiens et industriels du monde entier, qui y trouvent « *un lieu de réunion et séminaires sans comparaison avec les espaces de congrès habituels, propice aux échanges d'idées* » souligne le Pr Marescaux.

Poursuivant dans cette voie, l'IRCAD s'est porté acquéreur en 2013 de la clinique des Diaconesses, située en face des Haras. Les 13 000 m<sup>2</sup> de l'ancienne clinique ont terminé leur rénovation en 2021 pour accueillir 60 nouvelles chambres, en extension de l'hôtel des Haras, un spa et de nouvelles salles de séminaires



# ircad

FRANCE TAIWAN AMÉRICA LATINA LEBANON AFRICA CHINA

**Contacts communication et relations presse:**

Marie-Hélène Coste, MHC – Finn Partners  
[marie-helene.coste@finnpartners.com](mailto:marie-helene.coste@finnpartners.com)  
06 20 89 49 03

Véronique Simon-Cluzel, MHC – Finn Partners  
[veronique.simon-cluzel@finnpartners.com](mailto:veronique.simon-cluzel@finnpartners.com)  
06 68 86 32 30