

“OPÉRATION LINDBERGH”

Une première mondiale en télé-chirurgie : le geste chirurgical a traversé l'Atlantique !

L'intervention chirurgicale

L'intervention chirurgicale s'est déroulée non pas à partir d'un hôpital, mais dans un immeuble de Manhattan. L'équipe chirurgicale était répartie de la manière suivante : le Prof. J. Marescaux assisté du Prof. M. Gagner étaient à New York ; le Prof. J. Leroy et le Dr. M. Smith se trouvaient dans le bloc opératoire du C.H.U. de Strasbourg, prêts à intervenir en cas de besoin. L'intervention s'est déroulée sous anesthésie générale, se conformant aux règles classiques de la chirurgie mini-invasive, avec introduction d'une optique et d'une caméra dans le ventre de la patiente et des deux instruments permettant d'opérer.

L'opération, qui a duré 45 minutes, a nécessité la compétence combinée d'une équipe soudée de 40 personnes associant l'équipe médicale, les ingénieurs de France Télécom, et les ingénieurs spécialisés dans les systèmes robotiques de Computer Motion.

Expérimentations

Les premiers essais simulés d'une intervention chirurgicale expérimentale à Strasbourg via Paris (soit 1 000 km de distance, aller-retour) ont été effectués et réussis en septembre 2000 avec un délai de transmission de l'ordre de 200 millisecondes. Des travaux ultérieurs devaient permettre de réduire ce délai à 150 millisecondes, permettant ainsi, en juillet 2001, plusieurs opérations expérimentales transatlantiques entre New York et Strasbourg avec un parcours des données d'environ 15 000 km. La réussite et la fiabilité de ces essais permettaient d'envisager de passer à l'opération chez l'être humain.

L'alliance réussie de 3 compétences uniques

- *Une expertise de longue date en télé-chirurgie : l'IRCAD et l'EITS*

L'IRCAD et l'EITS (European Institute of Tele-Surgery) ont acquis en 7 ans une renommée Internationale en téléchirurgie

- *L'excellence des transmissions à haut débit : France Télécom*

Pour la réussite de cette opération, le défi relevé par France Télécom était de fournir à l'équipe chirurgicale :

- une transmission de qualité, fiable et sécurisée, maîtrisée de bout en bout - une garantie de débit à 10 Mbit/s
- un délai de transmission constant et inférieur à 200 ms sur l'aller et retour, délai réputé impossible à atteindre sur une telle distance.

En plus de ce challenge technique, il était nécessaire de faire transiter sur un même service plusieurs types d'usage.

Par la maîtrise de cette transmission multiservices France Télécom a permis de rapprocher les continents de cinq façons (cf schéma) :

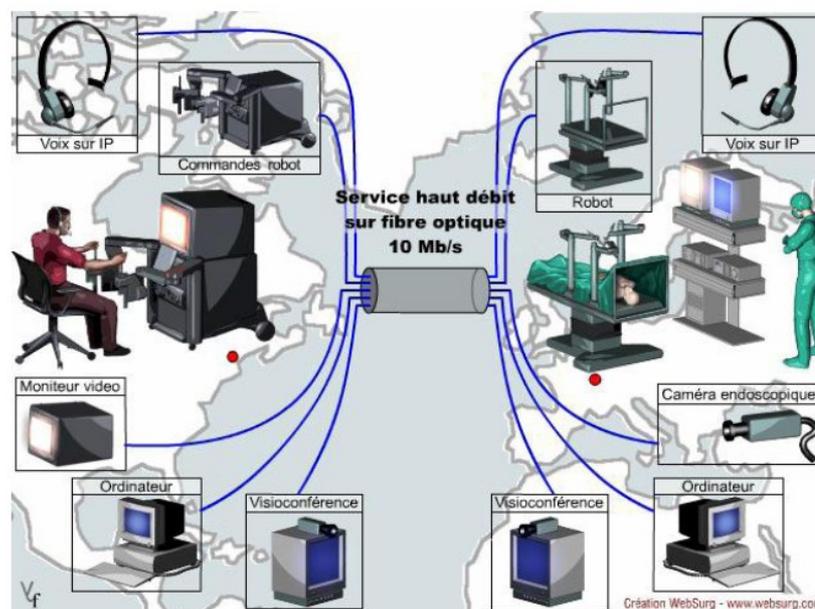
- par le geste du chirurgien via le robot et la transmission de données
- par sa voix grâce à la téléphonie sur IP

- par ses yeux au moyen d'une caméra endoscopique et le moniteur vidéo
- par une visioconférence qui permet la coordination visuelle des deux salles
- par les données de contrôle échangées sans cesse entre deux micro-ordinateurs situés à chaque extrémité.

- *La téléchirurgie et la robotique : Computer Motion*

Cette première intervention chirurgicale entièrement télécommandée a été rendue possible grâce à l'alliance inédite de systèmes de robotique et d'un logiciel unique, résultat des efforts d'une équipe dédiée de recherche et développement de Computer Motion, le leader mondial de la robotique chirurgicale.

Schéma de l'opération Lindbergh



(Cette opération a reçu le « nom de code » Lindbergh en hommage à l'exploit de l'aviateur Charles Lindbergh : la traversée de l'Atlantique en solo)

Les enjeux de l'avenir

Cette grande mutation technologique dans le domaine chirurgical conduit à imaginer de nombreuses applications futures :

- Elle démontre tout d'abord la possibilité de partager le geste chirurgical à distance, réalisant ainsi l'une des plus belles applications positives de la « mondialisation ».
- Elle révolutionne le concept de l'éducation chirurgicale puisqu'elle permet d'imaginer le maintien d'un cordon ombilical entre un jeune chirurgien et une équipe chirurgicale plus entraînée.
- Elle permet d'envisager la possibilité, pour un pays en voie de développement, de bénéficier de l'expertise d'équipes renommées permettant d'élever le niveau des soins.
- Elle suscite l'espoir prochain de la réalisation d'actes chirurgicaux dans l'espace.
- Elle permet enfin d'imaginer en la combinant avec les techniques de réalité virtuelle et de simulation préopératoire, une nouvelle ère où la chirurgie à distance deviendra semi-automatisée voire automatisée.

Extrait d'une interview du **Pr Jacques Marescaux**:

Quels étaient les obstacles à la mise en œuvre de cette télé-chirurgie ?

Le premier défi était technologique, il reposait sur la nécessité d'assurer des liaisons à un très haut débit. Les données devaient faire un aller-retour de près de 15 000 km sans qu'il y ait un décalage entre le geste effectué à New-York et sa reproduction à Strasbourg. Un premier essai avait eu lieu en septembre 2000 entre Paris et Strasbourg sur un porc avec un délai de transmission de 200 millisecondes, qui a été amené à 150 millisecondes lors de " l'opération Lindbergh ". Lorsque les délais encore importants de 600 millisecondes pour les liaisons satellite auront été raccourcis, de nouvelles applications pourront être envisagées pour la chirurgie humanitaire, la chirurgie militaire ou les interventions dans l'espace.

► Cette opération préfigure donc la chirurgie de demain ?

Pas celle de demain, mais bien la médecine d'aujourd'hui ! La chirurgie passe de l'ère industrielle à l'ère de l'information. Ceux qui la refusent ne réussiront pas à répondre à la demande de leurs patients et se retrouveront isolés face à leurs confrères. Nous devons balayer la notion d'individualisme qui reste attachées à l'image du corps médical et accepter d'être plus humbles. Les médecins ont commencé à partager des images fixes, puis des images animées, nous allons à présent vers le partage du geste, ce que l'on peut appeler le télé-compagnonnage. A l'avenir les jeunes chirurgiens pourront être assistés à distance sur leurs premières opérations, gagnant en sûreté.

Répondre aux questions suivantes à l'aide de phrases construites :

1. Qu'est ce que l'opération Lindbergh ?
2. Pourquoi a-t-on choisi ce nom ?
3. A quelle distance se trouvait le chirurgien ayant effectué l'opération ?
4. Est-ce que ce type d'opération a directement été effectué sur des êtres humains ?
5. Quels sont les 3 domaines de compétences qu'il a fallut allier pour rendre cette opération possible ?
6. Quels sont les différents types d'informations qui ont dus être transmises en continu entre New York et Strasbourg ?
7. Quelle solution technique a été choisie pour transmettre les données ? pourquoi avoir fait ce choix ?
8. Quel progrès doit-on réaliser pour pouvoir utiliser une liaison satellite pour ce type d'application ?
9. Quel serait l'intérêt d'une liaison par satellite ? Quelles perspectives d'avenir pourrait-on envisager ?