



**HAL**  
open science

# La force du robot : nouveaux agencements du bloc et transformations du raisonnement opératoire dans la société de démonstration

Michel Alauzen, Marie Alauzen

## ► To cite this version:

Michel Alauzen, Marie Alauzen. La force du robot : nouveaux agencements du bloc et transformations du raisonnement opératoire dans la société de démonstration. Les coulisses de l'activité opératoire. Regards croisés sur les transformations contemporaines de la chirurgie, Presses des mines, pp.177-192, 2024. hal-04484354

**HAL Id: hal-04484354**

**<https://hal.science/hal-04484354v1>**

Submitted on 21 Aug 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

## La force du robot : nouveaux agencements du bloc et transformations du raisonnement opératoire dans la société de démonstration

Michel Alauzen & Marie Alauzen

Avant l'introduction des robots chirurgicaux<sup>1</sup>, les sciences sociales décrivaient déjà l'activité opératoire comme un agencement dans lequel l'équipe exerce, sur le corps de la patiente<sup>2</sup>, des pratiques qu'elle a incorporées dans un environnement stratifié de protocoles et d'instruments (Hirschauer, 1991 ; Moreira, 2004 ; Prentice, 2007). La multiplication des robots au cours des années 2010 a transformé l'écologie du travail chirurgical et le présent chapitre soutient qu'il ne s'agit pas seulement d'un degré supplémentaire de coordination liée à la distance et à l'absence de retour de force, mais d'un changement de nature. En effet, en quelques années, les blocs, espaces historiquement clos (Schlich, 2007), sont devenus des sites d'innovation et de promotion de la singularité des établissements et des équipes chirurgicales, qui ont dû réapprendre à toucher et à voir à distance du corps de la patiente (Moricot, 2019a ; Sergeeva et al, 2020), mais aussi à réviser nombre de leurs raisonnements professionnels.

Ce chapitre interroge l'avènement du robot chirurgical en adoptant une perspective qui ne se circonscrit pas aux mutations du geste et de la coordination, mais examine, en même temps, une partie de ce qui se métamorphose pour rendre possible cette performance assistée : la formation des équipes, leur relation dans et avec l'établissement qui achète cet onéreux instrument et l'environnement médico-économique qui fournit un cadrage aux actes. Cette question est née de l'équipement en robots du fabricant qui occupe la première place sur le marché mondial, Intuitive Surgical, de deux cliniques de Montpellier (que nous appellerons le Grand Air et le Bon Séjour),

---

<sup>1</sup> Nous remercions les deux membres anonymes du comité de lecture auxquels le chapitre a été soumis pour leurs utiles commentaires. Merci également à Nicolas El Haïk-Wagner et à Caroline Moricot de leurs encouragements.

<sup>2</sup> Pour désigner des groupes, nous employons l'accord de majorité : lorsqu'ils sont essentiels composés de femmes, le féminin l'emporte et inversement. Les collectifs abstraits sont féminisés.

où l'un des deux auteurs est installé comme chirurgien thoracique depuis 1994 et s'est formé, à partir de 2019, à ce nouvel exercice. Les doutes sur l'évolution de sa pratique l'ont mis sur la piste d'une enquête et d'une collaboration en sociologie des technologies. Nous avons ainsi documenté et analysé les discussions informelles sur le robot avec l'équipe opératoire, l'administration des cliniques, les chirurgiens formateurs et deux ingénieurs commerciaux d'Intuitive Surgical. Autrement dit, le premier matériau de l'enquête provient de l'observation des activités réflexives induites par les changements de la pratique chirurgicale qui ont eu lieu entre 2019 et 2023, soit, principalement, les discussions en marge des formations, du visionnage d'interventions mises en ligne et les conversations sur la messagerie WhatsApp. La collecte de données a été complétée d'entretiens informels et d'une analyse, dans la base de données Europresse, des mentions des robots chirurgicaux dans les médias. Ces données ont été analysées qualitativement, partant d'un raisonnement inductif et en opérant des mouvements d'aller-retour pour tester les pistes qui émergeaient auprès des ingénieurs de l'entreprise, des formateurs et des équipes opératoires.

Notre propos s'inscrit dans le prolongement des travaux de sociologie des technologies qui ont montré que la « de-description » des objets techniques (Akrich, 1989) — ici celle du robot chirurgical Da Vinci — permet de dépasser la vision de l'objet inerte pour mettre au jour un processus proprement sociologique sur la nature des forces reliant des éléments hétérogènes. Nous décrivons l'avènement de cette technologie dans l'activité opératoire non seulement comme étant une innovation socio-technique affectant la coordination — comme la coelioscopie l'avait déjà été il y a une vingtaine d'années —, mais, plus encore, une épreuve de force (Latour, 1984). La notion d'épreuve de force empruntée à Bruno Latour permet d'insister sur le caractère ontologique pour la chirurgie de l'avènement de ces robots, soit la reconfiguration des gestes, de l'équipe, de l'espace et de l'appréhender en relation avec les établissements de santé, le fabriquant et entre chirurgiens ; le tout en prenant au sérieux les effets sur le raisonnement médical. En d'autres termes, nous examinons les multiples réajustements de forces induites par l'absence de résistance de la matière corporelle, soit ce que les concepteurs d'outils robotiques télécommandés nomment « le retour de force ». Ce faisant, en complément des travaux sur le découplage du geste chirurgical et du corps agi de la patiente (Moricot, 2019a), nous soutenons que l'avènement du robot constitue une épreuve redéfinissant à la fois l'espace des professions pour y

*À paraître dans Olivia Chevalier, Gérard Dubey, Nicolas El Haïk-Wagner (Dir.). Les coulisses de l'activité opératoire : regards croisés sur les transformations contemporaines de la chirurgie. Presses des Mines, en 2024.*

introduire davantage de concurrence, redessinant l'agencement opératoire en étendant les coulisses dans un réseau national d'utilisateurs articulés par un fabricant de matériel médical et affectant, en retour, leurs raisonnements ordinaires.

La description de l'épreuve sera structurée en trois étapes que nous comprenons dans la configuration que Claude Rosental nomme la société de démonstration (Rosental, 2019). Nous commencerons par analyser les conditions de félicité dans la mise en place d'un espace concurrentiel, au cours des années 2010, avant de décrire l'agencement opératoire du robot Da Vinci observé à Montpellier dans les cliniques du Grand Air et du Bon Séjour et de mettre en lumière deux conséquences sur le raisonnement médical.

## L'INSTAURATION D'UN ESPACE CONCURRENTIEL

Comment les robots chirurgicaux sont-ils sortis des laboratoires de recherche et de développement d'industriels et ont-ils reconfiguré les pratiques opératoires ? Nous verrons qu'ils doivent leur succès non seulement aux qualités stabilisées par les concepteurs, mais aussi à l'avènement, au tournant des années 2010, d'un espace concurrentiel qui fait de la chirurgie assistée à la fois la vitrine technologique des établissements de santé et un marché prisé, en même temps qu'une opératrice de redéfinition des relations professionnelles.

### *La chirurgie assistée comme vitrine et comme marché*

D'abord, la vitrine des établissements de santé. L'étude des mentions des robots chirurgicaux dans la presse signale deux phénomènes : d'une part, depuis le début des années 2010, une proportion relativement importante d'articles leur est consacrée et, d'autre part, l'écrasante majorité provient de la presse quotidienne régionale<sup>3</sup>. En mettant les documents en série, on déduit de la similarité de leur structure et des formules qu'il s'agit de relais des communiqués de presse des établissements, entrecoupés de verbatim fourni par des démonstrateurs aux journalistes. L'achat amène ainsi le déroulement d'un script promotionnel. Le sous-corpus centré sur la ville de Montpellier (n=77) indique que chaque mention de l'achat d'un robot par un établissement

---

<sup>3</sup> Étude menée à partir de la base de données de presse *Europresse* entre janvier 1999 et avril 2023 ; 988 articles publiés dans les versions papier et en ligne portent sur les robots chirurgicaux et composent notre premier corpus.

est suivie par la communication de l'établissement concurrent — qu'il s'agisse du centre hospitalier ou d'une clinique — de la commande, dans les deux mois, du même équipement. On peut ainsi lire ce phénomène d'imitation dans la rubrique « santé » du *Midi Libre*, où l'annonce de l'achat d'un robot Da Vinci par la clinique du Parc, le 28 janvier 2019, a été suivie par la communication de la clinique Saint-Jean deux semaines plus tard, le 13 février 2019, puis de celle du Millénaire, le 17 mai 2019<sup>4</sup>. Conseillé par le fabricant de matériel médical, chaque établissement organise en effet des rencontres avec la presse et la télévision locale et des démonstrations dans les halls d'accueil à la rencontre des visiteuses curieuses. Le but de ces manifestations publiques d'une activité qui s'exerce pourtant loin des regards est de valoriser l'établissement en lui conférant une vitrine technologique spectaculaire. Il importe de resituer l'ampleur du phénomène d'imitation à l'aune du coût d'investissement initial : 2 millions d'euros pour un modèle XI neuf (un peu moins pour un modèle reconditionné), auxquels s'ajoutent 150 000 euros de maintenance annuelle et la commande de matériel ancillaire spécifique, dont les pinces et des champs opératoires habillant les bras du robot. Les commerciaux d'Intuitive Surgical vantent auprès des établissements, revue de la littérature internationale à l'appui, un modèle économique permettant de retrouver des marges grâce à des durées moyennes de séjour plus courtes, dans la mesure où l'usage du robot garantirait aux patientes moins de séjours en réanimation, de saignements, une diminution de la durée de drainage et de l'utilisation d'antalgiques<sup>5</sup>. La concurrence entre les établissements de santé, publics comme privés, reste néanmoins le principal moteur de l'achat de cet instrument.

La concurrence se joue également entre des industriels qui se disputent des parts de marché. La société Intuitive Surgical conçoit des robots médicaux depuis plus de 25 ans. Elle a repris un projet initié dans les années 1970 par la NASA et de la DARPA, l'agence de recherche et développement de l'armée

---

<sup>4</sup> *Midi Libre*, « Un robot chirurgical dernière génération », 28 janvier 2019, « Montpellier : un robot chirurgical inédit à la clinique Saint-Jean », 13 février 2019, « Montpellier : la clinique du Millénaire se dote d'un nouvel équipement de pointe », 17 avril 2019.

<sup>5</sup> Voir les études publiées dans les revues de American Association for Thoracic Surgery et de Western Thoracic Surgical Association, comme le *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* et *Annals of Thoracic Surgery*, dont (Agzarian et al., 2016 ; Kneuert, 2019 ; Razi, 2021 ou Vijayakumar et al., 2013).

étasunienne, qui s'efforçaient de concevoir un robot pour opérer à distance sur des terrains d'opération. Depuis les modèles expérimentaux, plusieurs générations ont vu le jour et les brevets sont tombés dans le domaine public. Une quinzaine d'entreprises produit désormais des robots et tente de s'imposer sur ce juteux marché par une concurrence par les prix. C'est ainsi que Medtronic a conçu Hugo<sup>6</sup> et que la clinique du Grand Air a signé, en 2023, un deuxième contrat pour son usage en urologie et en chirurgie viscérale contre l'engagement d'aider l'industriel à le faire évoluer et la possibilité de devenir, en retour, un centre d'expertise et de formation pour les générations suivantes d'utilisateurs.

Nous avons désormais une idée plus précise de l'espace concurrentiel dessiné par la force d'équipements robotiques qui sortent des laboratoires de recherche et développement pour servir de vitrine à des établissements de santé et qui permettent à des industriels de conquérir des parts de marché. Toutefois, pour que les robots rencontrent des patientes, il faut nécessairement que les professionnels de la chirurgie (chirurgiens, mais aussi aides opératoires, anesthésistes et infirmières de bloc) se forment et adaptent leurs pratiques opératoires.

### *Les recompositions internes aux professions*

La génération de professionnels formée depuis les années 1980 a appris la chirurgie ouverte par compagnonnage (Prentice, 2007), puis a été contrainte, dès la fin des années 2000, à faire évoluer sa pratique pour se former à la chirurgie vidéoassistée ; entraînant ainsi non seulement un bouleversement considérable des modes opératoires et des collaborations professionnelles au bloc (Pouchelle, 2019), mais ouvrant aussi un marché de la formation continue des équipes chirurgicales dans lequel les fabricants de matériel médical jouent un rôle moteur.

La chirurgie thoracique a été parmi les spécialités les plus frileuses à se convertir à l'assistance robotique. Formés et reformés, beaucoup de chirurgiens ne voyaient pas le bénéfice à utiliser un robot, rare et dès le départ

---

<sup>6</sup> Hugo est un équipement non pas autour d'un socle mobile unique où sont attachés des bras articulés, mais modulaire supposant une emprise au sol plus importante. Il nécessite, pour les aides opératoires, d'autres modalités d'installation du bloc, et, pour les chirurgiens, le port de lunettes 3D devant un écran au lieu de l'immersion dans une console.

monopolisé par les urologues<sup>7</sup>, dispositif encombrant, qui privait de ce qui a fait historiquement la chirurgie : le toucher. En effet, l'absence de retour de force et la compensation par la vision (sur ces deux points, voir [Moricot, 2019a]), avec un opérateur non stérile assis à distance de la patiente est particulièrement inconfortable pour cette chirurgie qui suppose de disséquer de gros vaisseaux (les artères et les veines pulmonaires) présentant un risque hémorragique sur des zones mobiles (les poumons), pour lequel il faut intervenir très rapidement. Les sociétés savantes françaises qui publient des recommandations à partir de synthèses de la littérature médicale (par des modalités prudentes comme « il est probablement recommandé de favoriser ») n'introduisent d'ailleurs pas de distinction entre les interventions sous cœlioscopie et assistées par robot. Elles sont toutes deux qualifiées de « minimalement invasives par thoracoscopie », par opposition aux « approches par thoracotomie [chirurgie ouverte] » ; actant non seulement que tous les établissements ne se sont pas équipés de robots, que tous les chirurgiens ne sont pas formés, mais aussi que les résultats des comparaisons entre ces deux technologies micro-invasives ne sont pas jugés suffisamment fiables pour formuler une recommandation nationale. Il reste que, comme la cœlioscopie avant elle, l'assistance robotique a introduit des frontières et des effets d'irréversibilité dans la pratique chirurgicale. Elle divise la profession plus seulement entre les spécialités, mais également entre utilisateurs qui se partagent l'accès au plateau technique et non-utilisateurs (Bercot et Legrand, 2024), générant de nouveaux jugements professionnels et d'autres types de solidarité sur lesquels nous reviendrons.

En chirurgie thoracique, ceux qui sont allés au bout de la formation et pratiquent cette chirurgie assistée ont fait l'expérience des évolutions décrites dans la littérature : des durées d'intervention plus courtes et moins de réhospitalisation à moins de 30 jours, l'absence de saignement (en dehors des accidents peropératoires), une meilleure vision et une exposition plus étendue lors des curages ganglionnaires, davantage de précision dans le retranchement d'une partie du poumon (résection infralobaire) grâce à la vision augmentée des reliefs aux articulations des instruments (Agzarian et al., 2016 ; Razi et al., 2021 ; Vijayakumar et al., 2023). Les utilisateurs réguliers sont sollicités par le

---

<sup>7</sup> Ainsi, le terrain réalisé en pionnière par Caroline Moricot entre 2010 et 2014 portait sur des interventions urologiques (2019a).

fabricant pour accueillir les potentiels futurs utilisateurs durant des interventions. Leurs salles deviennent alors le site de démonstrations technologiques et commerciales. Les plus engagés d'entre eux peuvent devenir, à leur tour, non plus seulement des démonstrateurs, mais des formateurs certifiés, entrant plus avant encore dans le dispositif marchand du fabricant. Il faut toutefois préciser que certaines équipes abandonnent pendant ou à l'issue de la formation, trouvant l'exercice chronophage, stressant ou inadapté à leur pratique.

Les robots médicaux ne sont donc pas que des instruments à destination du soin. Ils agissent dans un espace concurrentiel entre établissements de santé, créant un nouveau marché et recomposant les dynamiques entre les professions opératoires. Ils doivent donc être compris comme des instruments de démonstrations, que ces dernières soient réalisées à des fins promotionnelles, marchandes, de singularisation, de mise en relation ou pédagogiques (Rosental 2019). Pour aller plus loin, il faut maintenant considérer l'agencement qui se stabilise à partir de l'installation d'un tel équipement.

## L'AGENCEMENT OPÉRATOIRE DU ROBOT DA VINCI

Une fois le robot acheté par un établissement, un nouvel agencement émerge à la fois localement, dans le bâtiment et dans la division du travail, mais aussi dans l'espace national dans lequel les équipes circulent pour leur formation, dessinant un réseau professionnel *ad hoc*.

### *Réarrangements locaux*

En revenant sur l'expérience de l'acquisition du robot Da Vinci par les deux établissements de Montpellier, nous distinguerons plusieurs facettes d'un réarrangement impliquant : l'architecture, la logistique de stérilisation, l'organisation des créneaux et la coopération entre équipes médicales.

La décision d'équiper un bloc opératoire a amené une réflexion sur l'espace formant le plateau technique et la circulation dans la salle. Dans les cliniques du Grand Air et du Bon Séjour, elle a d'abord été d'ordre architectural puisqu'il fallait trouver un emplacement adapté aux standards requis par ce nouvel instrument : en matière de poids, de normes électriques, d'espace d'installation confortable et sécurisée pour l'équipe anesthésique et chirurgicale ; ce qui revenait à procéder à un réaménagement complet des

salles d'opération. Ensuite, selon la nature de l'acte programmé, le robot et sa console devaient être disposés dans un axe ou dans un autre de la salle ; il fallait donc que les aides opératoires puissent déplacer facilement cet encombrant robot. Par tâtonnements successifs, des salles dédiées à l'utilisation du robot ont vu le jour, stabilisant alors des positions opératoires par type d'intervention. Cet agencement des salles a fait l'objet de concertations entre les ingénieurs commerciaux de l'entreprise, les chirurgiens concernés, l'administration, la cheffe de bloc, les comités de bloc et des architectes. Ces activités réflexives singularisent l'arrivée du robot dans la mesure où elles n'avaient pas eu d'équivalent lors de la mise en place de la coelioscopie ni d'aucun autre élément du plateau technique.

En outre, l'installation du robot a amené à repenser la logistique de stérilisation du matériel. En effet, la stérilisation des optiques, des trocarts et des pinces du robot nécessite des produits et des protocoles particuliers. Entre 2012 et 2020, tous les blocs utilisant des robots à Montpellier — du centre hospitalo-universitaire, au Centre anticancéreux, en passant par chacune des cliniques — envoyaient leur matériel à Marseille, parcourant ainsi plus de 300 kilomètres aller-retour chaque jour. Avec la multiplication des équipements et de leurs usages, les opérateurs de stérilisation se sont adaptés et la stérilisation se fait désormais localement ; ce qui sécurise la disponibilité du matériel pour l'opération et garantit aux établissements des économies d'échelle.

Ensuite, l'arrivée des robots chirurgicaux a amené un espace supplémentaire de négociation de la répartition de créneaux opératoires dans laquelle se rejoue la place de chaque spécialité sur le plateau technique. Dans les deux cliniques, l'urologie a été et reste encore la première utilisatrice de cette technologie, puis vient la chirurgie thoracique et enfin la chirurgie viscérale. Les disponibilités sont gérées par la cheffe de bloc qui envoie chaque mois une mise à jour des programmes envisagés par les chirurgiens (voir le tableau ci-dessous), afin de préparer la salle pour l'intervention et de réserver les créneaux laissés vacants.

À paraître dans Olivia Chevalier, Gérard Dubey, Nicolas El Haïk-Wagner (Dir.). *Les coulisses de l'activité opératoire : regards croisés sur les transformations contemporaines de la chirurgie*. Presses des Mines, en 2024.

Tableau 1. Extrait d'un tableau prospectif de répartition mensuelle transmis par la cheffe de bloc. Clinique du Grand Air, septembre 2023.

DATE	PROTOCOLE OPÉRATOIRE	CHIRURGIEN
02/11/23 AM		
02/11/23 PM		
03/11/23 AM	Ablation de la prostate + curage	Urologue 1
03/11/23 PM	Pyelospatie droite	Urologue 2
06/11/23 AM	Néphrectomie partielle	Urologue 3
06/11/23 PM		
07/11/23 AM	Nephro-urêctomie gauche	Urologue 4
07/11/23 PM		
08/11/23 AM	Lobectomie supérieure droite	Thoracique 1
08/11/23 AM	Lobectomie supérieure droite	Thoracique 1

Avec l'arrivée de ce nouvel instrument, les chirurgiens utilisateurs d'un même plateau technique se sont mis à échanger dans des groupes WhatsApp afin d'indiquer leurs congés, les créneaux libérés, mais aussi de partager les dysfonctionnements, les ruptures d'approvisionnement des recharges, les idées nouvelles d'aménagement et, depuis peu, les retours d'expérience sur l'utilisation du robot concurrent.

Chers amis,

Comme vous le savez, la clinique a validé l'achat du nouveau robot Medtronic mardi dernier. Pour l'instant, il n'y a pas d'agrément thorax ni l'agrafage mais cela va venir...

C'est un projet très excitant avec un double bénéfice :

Pour la clinique : profiter d'une mise à disposition à moindre coût avec un objet à la fin du leasing du Da Vinci de faire diminuer le prix par procédure

Pour nous de faire partie d'une nouvelle aventure techniquement intéressante. Cela va également solutionner à moyen terme les créneaux robots...

Il va falloir dans un premier temps pour nous les urologues et [chirurgien viscéraliste] repartir en formation avec a priori [des] premiers cas en septembre... (à définir)

On en reparle !

Bon we à tous

À paraître dans Olivia Chevalier, Gérard Dubey, Nicolas El Haïk-Wagner (Dir.). *Les coulisses de l'activité opératoire : regards croisés sur les transformations contemporaines de la chirurgie*. Presses des Mines, en 2024.

Urologue, message envoyé aux sept membres du groupe « Robot » de la clinique du Grand Air, le 24 avril 2023, 18 : 13

### *Proctoring, l'extension des coulisses vers le marché national du fabricant*

La formation à l'utilisation du robot est financée par l'établissement lors du contrat d'achat et est orchestrée par l'industriel. Des chirurgiens, renommés *proctors* dans la terminologie d'Intuitive Surgical<sup>8</sup>, dispensent les formations et viennent assister à des interventions. Il s'agit là d'un renouvellement et d'un processus d'extension des modalités d'apprentissage décrites par Rachel Prentice (Prentice, 2008), que nous avons décomposés en cinq séquences. Le terme d'extension souligne que la formation s'adresse au chirurgien et aux aides opératoires et implique de nombreux acteurs, appartenant jusqu'alors à d'autres mondes sociaux.

La première séquence se compose de simulations, au bloc, sur un mannequin. Pour le chirurgien, leur propos est de réaliser des gestes de plus en plus complexes (préhension, hémostase, ligatures, sutures) et de maîtriser la console, soit les deux joysticks et les six pédales. Pour les aides opératoires, il faut apprendre à installer le robot. Cela suppose de réserver des créneaux en fin de journée, en soirée, durant les week-ends et pendant les vacances, afin d'éviter de gêner l'activité. Certaines séances sont accompagnées par l'ingénieur commercial de l'entreprise. Mais, même seuls au bloc, les performances sont enregistrées, mises en série et surveillées : le temps passé par procédure, les collisions d'instruments, les déplacements inutiles et les gestes dangereux sont analysés par les ingénieurs et peuvent faire l'objet d'appels pour dispenser des conseils et commenter le passage de niveaux. En parallèle de cet entraînement et pour chacune des séquences suivantes, les chirurgiens et les aides opératoires regardent des chaînes spécialisées proposant des vidéos d'interventions chirurgicales (installations de la patiente, des trocarts, techniques chirurgicales, variantes) afin de s'imprégner et de réfléchir à la pratique.

La seconde séquence concerne des rencontres entre pairs. Les chirurgiens et les aides opératoires se déplacent dans des centres experts (les centres

---

<sup>8</sup> Aux États-Unis et au Canada, le *proctor* désigne la personne qui surveille les examens à l'université. Outre-Manche, il s'agit d'un représentant de l'Église d'Angleterre et, dans certaines universités, le terme est employé pour nommer les représentants du conseil de disciplinaire. Le nom de *proctor* a été importé et est repris sans réflexion sur son sens ni sa traduction en français.

hospitalo-universitaires de Dijon, Rouen, Marseille, etc.), pour assister à des interventions, discuter avec des équipes, seniors et débutantes, partager des interrogations, des difficultés et des doutes. Ces rencontres qui, sous des modalités plus informelles, faisaient déjà partie du compagnonnage des chirurgiens participent à la formation d'un groupe professionnel national autour de l'utilisation de cette technologie ; l'industriel jouant désormais un rôle d'articulation et de mise en réseau.

La troisième séquence correspond à la validation de la formation. La formation se termine par un séjour de 48 heures à l'Institut de recherche contre les cancers de l'appareil digestif à Strasbourg, un centre de formation international public-privé, financé entre autres par Medtronic et Intuitive Surgical, qui fournit des enseignements de techniques mini invasives et permet de pratiquer sur des cadavres et des cochons à partir d'un plateau technique équipé d'une dizaine de robots. La validation de cette formation et le passage à l'activité robotique sont donc actés par le fabricant, en l'absence des institutions traditionnelles : collèges de chirurgie et sociétés savantes<sup>9</sup>.

La quatrième séquence se caractérise par une autonomisation surveillée. L'équipe chirurgicale reste suivie par un ingénieur commercial : il analyse la courbe de progression et organise la prise en charge des premières patientes sur le lieu d'exercice. Elle est aussi assistée par un *proctor* qui la seconde au cours des premières procédures (en général, deux déplacements, soit quatre opérations). Cet accompagnement s'étend sur quelques semaines. Selon la courbe d'apprentissage de l'équipe opératoire, il faut 30 à 50 interventions pour être à l'aise avec cette technique. Les ingénieurs viennent au bloc et se rendent disponibles pour répondre aux questions. Pour ces premières interventions, en plus des aides opératoires, les infirmières circulantes, les anesthésistes et les infirmiers anesthésistes de l'établissement sont formés. Il faut prévoir deux interventions, avec des marges temporelles suffisantes pour prévenir les événements indésirables liés à l'inexpérience. C'est l'occasion de répéter les procédures d'urgence et de conversion (le passage en chirurgie ouverte) qui pourraient être rendues nécessaires par un saignement non

---

<sup>9</sup> Nous remercions Caroline Moricot d'avoir attiré notre attention sur cet élément. Cette situation serait en passe d'évoluer dans la mesure où la Société de chirurgie thoracique et cardiovasculaire a annoncé, en novembre 2023, mettre en place des séminaires de formation avec des mises en situation de gestion des phases critiques et des ateliers avec des simulateurs ; le tout, encadré par des chirurgiens seniors.

*À paraître dans Olivia Chevalier, Gérard Dubey, Nicolas El Haïk-Wagner (Dir.). Les coulisses de l'activité opératoire : regards croisés sur les transformations contemporaines de la chirurgie. Presses des Mines, en 2024.*

contrôlé ou des difficultés techniques. Un débriefing est organisé pour identifier des améliorations. Les 50 premières opérations sont filmées afin de les visionner et de discuter des erreurs, des pertes de temps et améliorer l'approche chirurgicale.

La cinquième séquence est qualifiée d'autonomie professionnelle sous contrôle. L'application My INTUITIVE relie le téléphone du chirurgien à l'industriel qui suit son activité à distance : nombre et temps d'intervention, comparaisons avec les moyennes européennes et mondiales, nombre et nature des instruments utilisés, nombre de changements d'instruments, de recharges. Ceci n'étant qu'un petit nombre de données par rapport à ce que le robot recueille au cours de son utilisation et que l'entreprise utilise afin d'améliorer sa technologie.

La mise en évidence du processus d'extension des coulisses de l'activité opératoire du fait de l'achat d'un robot fournit l'occasion d'insister sur un aspect dissonant par rapport à l'imaginaire socio-technique de la robotique et de l'interaction entre un humain et une machine. L'introduction du robot chirurgical n'entraîne pas un étiolement des rapports humains ni un remplacement par des machines. Au contraire, l'action chirurgicale à distance signe la mise en relation de mondes professionnels dans les coulisses (que l'on ne saurait réduire à l'équipe opératoire et aux opérateurs du robot) et fait des contours du marché national de l'entreprise de technologies médicales, un réseau *ad hoc* dans lequel les équipes opératoires circulent à des fins de formations et de démonstration, sous le regard des ingénieurs commerciaux. Le robot comme opérateur de ces liens participe de la société de démonstration précédemment évoquée (Rosental, 2019) et manifeste une mutation remarquable de l'espace du bloc, dans la mesure où, comme le laboratoire, celui-ci a été historiquement conçu comme un espace de contrôle des mouvements et des pratiques (Schlich, 2007). Ces éléments invitent à considérer, dans un dernier temps, les conséquences de cet élargissement des coulisses sur le raisonnement médical.

## TRANSFORMATIONS DU RAISONNEMENT MÉDICAL

Nous insistons à présent sur deux évolutions remarquables du raisonnement médical : le supplément d'économicisation et la vigilance collective.

### *L'économicisation avancée*

Depuis la mise en place de la tarification à l'activité, les acteurs des soins sont rendus responsables du coût de leurs interventions au point que l'on peut dire que la connaissance des coûts fait désormais partie de l'exercice normal de l'activité médicale (Alauzen et al, 2021 ; Juven, 2019). L'Assurance maladie et l'administration des établissements, publics autant que privés, rappellent régulièrement l'économicisation des raisonnements en matière de santé et, outre le codage quotidien des actes, dans les interactions professionnelles, les pharmaciennes hospitalières qui commandent le matériel chirurgical participent de la prise de conscience du prix des interventions par patiente. Aussi, les chirurgiens savent que cette activité assistée représente un investissement conséquent. Celui-ci est explicite au moment de l'achat (nous l'avons lu dans la conversation plus haut) et se retrouve dans la littérature professionnelle et les discussions des sociétés savantes.

Dans les cliniques du Grand Air et du Bon Séjour, l'administration a créé des « comités robot » afin que les utilisateurs exposent les indications opératoires propres à leur spécialité et justifient leur consommation du matériel renouvelable (type de pince, nombre de recharges, etc.). La responsabilisation par la connaissance des coûts a franchi un pas supplémentaire avec l'augmentation de la facture énergétique de l'hiver 2022. La direction du Bon Séjour a convié les utilisateurs à des présentations à grand renfort de preuves graphiques sur les « surcoûts », « les choix budgétaires », « les risques financiers encourus par l'établissement », contraignant les chirurgiens à produire des contre-calculs médico-économiques en collectant les données de la pharmacie hospitalière, de l'industriel et du système d'information médicale. La conclusion amèrement déduite par les utilisateurs du robot peut s'énoncer de la manière suivante : « du point de vue de la clinique, le bon robot c'est celui qui reste dans un coin » ; étant entendu qu'il a été acheté, peut faire l'objet de communication promotionnelle, que les chirurgiens peuvent se prévaloir de sa maîtrise — qu'il donc remplit son rôle de vitrine, mais qu'il engendre des dépenses telles que son usage doit être strictement limité. En d'autres termes, le Bon Séjour attend des chirurgiens de revoir le diagnostic pour privilégier la chirurgie ouverte ou vidéoassistée sur leurs patientes.

Les utilisateurs du robot savent, grâce aux déplacements effectués pour la formation et aux échanges avec les ingénieurs de l'entreprise animant le réseau, que certains établissements ont restreint l'utilisation à trois bras au lieu

de quatre, dans le but d'économiser l'emploi d'une pince. Beaucoup d'établissements privés ont opté pour une autre stratégie. Ils ont soit majoré la redevance (variant jusqu'ici de 5 à 10 % et passant parfois à plus de 50 %) spécifiquement pour l'activité robotique — ce qui participe, pour conserver une rémunération équivalente, à encourager indirectement les chirurgiens à réclamer aux patientes qui seraient opérées grâce à cette technologie une participation sous la forme de dépassement d'honoraires ; soit ils ont imposé une réduction unilatérale de l'activité robotique (-20 % pour tous les utilisateurs). Dans la première configuration, le chirurgien doit soit diminuer ses recettes par acte, ou si lui ou ses associés le refusent, réclamer ou augmenter ses honoraires ; ce qui rejoue des inégalités dans l'accès aux professionnels de santé et affecte les normes professionnelles. Dans la seconde, un chirurgien qui souhaite opérer une patiente avec l'assistance du robot doit apprécier l'opportunité de cette procédure relativement aux autres, afin de ne pas excéder son quota ; ce qui implique mécaniquement des ajustements des indications.

L'infiltration du raisonnement par les coûts s'est donc accentuée avec l'utilisation du robot, impliquant potentiellement des modifications des indications opératoires (préférence pour la cœlioscopie), des bricolages, d'autres pratiques de rémunération, mais aussi des rapports conflictuels avec l'administration.

### *Le surcroît de vigilance après le trouble*

Alors que la chirurgie ouverte ne faisait appel qu'aux mains gantées et instrumentées, l'avènement des chirurgies assistées met les professionnels davantage en prise avec l'incertain mode d'existence de la technique. L'utilisation du robot amène l'équipe opératoire à expérimenter et à partager l'expérience de pannes et d'incidents (Moricot, 2019b). Porteuses de trouble au cours de l'opération et d'un surcroît de vigilance collective après, ces situations constituent d'utiles explicitations de la vulnérabilité des soins à la technique (Bourrier et Nova, 2019).

Nous distinguons deux types d'événements porteurs de trouble et amenant à un surcroît de vigilance. Premièrement, l'intervention peut être interrompue par une panne à la suite de laquelle le système doit être redémarré par le chirurgien. À la clinique du Grand Air, ce sont des urologues qui en ont d'abord fait l'expérience. Le message ci-dessous illustre le caractère collectif

du « nouveau répertoire de pratiques de remédiations à toute sorte de petits dysfonctionnements ou ajustements » (Moricot 2019b, p. 174). Il s'agit ici du protocole à suivre dans le cas d'un blocage, ne supposant pas de « convertir » l'opération robotisée en une opération ouverte ou vidéoassistée, mais de réinitialiser le système.

Bonsoir à tous,

Désolé du message tardif.

Le bras 3 du robot présente des « erreurs non critiques ». En pratique, il peut lui arriver de se bloquer lors de la manipulation (clignote orange + message sur l'écran). Si cela vous arrive, même pendant une procédure il faut attendre et rallumer le système via le bouton on/off de la colonne vidéo (pas d'inquiétude le robot ne bougera pas si vous êtes docké).

Espérons que cela n'engendre pas un changement du bras et donc une mise à l'arrêt.

Bonne soirée,

Urologue, message envoyé aux sept membres du groupe WhatsApp, « Robot », 20 mars 2023, 21 : 13

Les réinitialisations ne sont pas exceptionnelles. En mai 2021, au cours d'une lobectomie, le co-auteur chirurgien de ce chapitre a fait l'expérience d'un défaut sur la pince alors qu'il était en train d'agrafer une artère. La pince restait fermée, le couteau en marche. L'aide opératoire a réalisé plusieurs manipulations sur l'articulation entre la pince et le bras, à l'endroit où se trouve le jeu de roulettes orientant les mouvements des pinces, en vain. En concertation avec l'équipe de bloc, le chirurgien a arrêté le robot, laissant la pince fermée en place ; il était alors « aveugle » (ne peut voir la zone d'intervention dans le corps de la patiente endormie). Il a appelé l'ingénieur du fabricant, qui a lui-même contacté la téléassistance. En suivant les instructions transmises quelques minutes plus tard, le chirurgien a redémarré le système et a repris l'intervention. Si dans ces deux cas, il « garde la main », la panne ne s'arrête pas au seuil du bloc. Il a fallu demander le remboursement de la pince défectueuse (c'est là une autre manifestation de l'économicisation de l'activité), déclarer un événement indésirable auprès de l'administration et informer les utilisateurs du robot afin qu'ils connaissent la procédure à suivre si l'incident se reproduisait.

Deuxièmement, certains incidents nécessitent une prise en main de l'entreprise. En juillet 2022, le co-auteur chirurgien en a fait l'expérience au cours d'une lobectomie. Au moment de la section délicate de la veine pulmonaire, il s'est aperçu que les mouvements de la pince étaient inadaptés :

d'amplitude anormale et anarchiques. L'incident est survenu alors que deux chirurgiens biterrois venaient assister à cette intervention dans le cadre de leur formation. L'ingénieur d'Intuitive Surgical était donc présent. Prenant la place du chirurgien aux commandes, il a réalisé des manœuvres qui lui ont permis de reprendre la main et de terminer l'intervention. Lors de ces événements critiques, la solidarité technique (Dodier, 1995) qui relie l'équipe médicale (et tous les utilisateurs potentiels) aux opérateurs de l'entreprise devient explicite : à distance ou dans le bloc, ceux-ci peuvent « prendre la main » pour traiter l'incident. Après ces événements critiques, la vigilance collective est plus grande et amène, aux marges de la conscience, des doutes sur la fiabilité de l'équipement.

Ces deux types d'événements au cours desquels les chirurgiens conservent ou perdent temporairement la main sur l'intervention sont constitutifs d'un trouble montrant que les qualités probatoires de la démonstration du robot ne sont jamais acquises une fois pour toutes. Ils génèrent des discussions entre les utilisateurs du robot, sur WhatsApp comme dans les couloirs. Ces derniers deviennent alors plus vigilants et conscients à la fois de la chaîne de dépendance dans laquelle ils sont pris et des vulnérabilités induites par le caractère distribué de leur action.

## CONCLUSION

Au terme de ce parcours, nous soutenons que l'avènement des robots dans les blocs constitue non seulement une délocalisation du geste consacrant une primauté de la vision sur le toucher (Moricot, 2019a), mais aussi une épreuve de force, soit une recomposition ontologique de l'acte chirurgical supposant une large extension des coulisses de l'activité. Nous avons montré à la fois les déplacements des frontières internes aux spécialités chirurgicales (entre utilisateurs et non-utilisateurs du robot, puis entre proctors et chirurgiens formés ou en formation, chirurgiens opérant avec trois ou quatre bras, recourant ou non aux dépassements d'honoraires) et entre spécialités (habilitées ou non à utiliser tel ou tel modèle de robot, accédant ou non à cet instrument, entrant en relation par des plannings et des groupes). Nous avons également décrit une configuration relationnelle inédite autour de l'industrie médicale, qui fait de son marché un réseau composé de centres de formation et d'établissements en concurrence, dans lequel il met en circulation les équipes opératoires, tout en validant soigneusement leur autonomie. Enfin,

À paraître dans Olivia Chevalier, Gérard Dubey, Nicolas El Haïk-Wagner (Dir.). *Les coulisses de l'activité opératoire : regards croisés sur les transformations contemporaines de la chirurgie*. Presses des Mines, en 2024.

nous avons mis en lumière deux altérations du raisonnement opératoire liées à l'avancée de l'économicisation et à la vigilance découlant de la prise en compte de la vulnérabilité technique.

Cette recomposition des entités constitutives de l'activité opératoire invite à une compréhension dans les termes de la société de démonstration (Rosental, 2019). Si l'omniprésence des « démos » dans l'activité des industriels ne surprend guère, les établissements de santé, en concurrence et pris dans des raisonnements financiers, communiquent beaucoup sur leur achat du robot à des fins de valorisation. De leur côté, outre le support de formation d'un lien social en coulisses, certains chirurgiens n'hésitent pas à se mettre en scène dans leurs honoraires et dans les médias : ils se présentent comme les maîtres d'une technologie innovante et difficile, rejouant les représentations caricaturales de la performance chirurgicale. Toutefois, que l'on considère une facette ou une autre des opérations démonstratives qui font la force du robot, il est nécessaire de souligner qu'il s'agit de démonstrations qui ont lieu sans le public des patientes, car il ressort de l'enquête que l'écrasante majorité d'entre elles rencontrée en consultation ne s'intéresse guère à la technique opératoire. Alors que leur corps est bien partie prenante de l'agencement, face au diagnostic d'un cancer du poumon, la mise en scène de la robotique médicale pèse de peu de poids.

## Références

- (Agzarian et al., 2016) Agzarian, John, et al., 2016, « The use of robotic-assisted thoracic surgery for lung resection: a comprehensive systematic review », *Seminars in thoracic and cardiovascular surgery*, 28, 1, 182-192. DOI : [10.1053/j.semtcvs.2016.01.004](https://doi.org/10.1053/j.semtcvs.2016.01.004)
- (Akrich, 1987) Akrich, Madeleine, 1987, « Comment décrire les objets techniques ? » *Techniques et culture*, 9, 49-64. DOI : [0.4000/tc.863](https://doi.org/0.4000/tc.863)
- (Alauzen et al., 2021) Alauzen, Marie, Fabian Muniesa et Alexandre Violle, 2021, « Exercising knowledge of costs: behavioural politics of economic restraint in French public service reform », *French Politics*, 19, 65-80. DOI : [10.1057/s41253-020-00131-9](https://doi.org/10.1057/s41253-020-00131-9)
- (Bercot et Legrand, 2024) Bercot, Régine, et Julia Legrand, 2024, « Réorganisation des territoires professionnels au sein des plateaux médicaux techniques : le cas de la cardiologie, de la chirurgie et de l'endoscopie », *Les coulisses de l'activité opératoire. Regards croisés sur les transformations contemporaines de la chirurgie*, Paris, Presses des mines.

À paraître dans Olivia Chevalier, Gérard Dubey, Nicolas El Haïk-Wagner (Dir.). *Les coulisses de l'activité opératoire : regards croisés sur les transformations contemporaines de la chirurgie*. Presses des Mines, en 2024.

- (Bourrier et Nova, 2019) Bourrier, Mathilde et Nicolas Nova, 2019, « (En)quêtes de panne. Introduction », *Techniques & Culture*, 72, 12-29. [DOI : 10.4000/tc.12242](https://doi.org/10.4000/tc.12242)
- (Dodier, 1995) Dodier, Nicolas, 1995, *Les hommes et les machines : la conscience collective dans les sociétés technicisées*, Paris, Éditions Métailé, 388 p.
- (Hirschauer, 1991) Hirschauer, Stefan, 1991, « The manufacture of bodies in surgery », *Social studies of science*, 2, 2, 279-319. [DOI : 10.1177/030631291021002005](https://doi.org/10.1177/030631291021002005)
- (Juen, 2019) Juen, Pierre-André, 2019, « Calculative Infrastructure for Hospitals: Governing Medical Practices and Health Expenditures Through a Pricing Payment System », *Research in the Sociology of Organizations*, 2019, 62, 69-84. [DOI : 10.1108/s0733-558x20190000062005](https://doi.org/10.1108/s0733-558x20190000062005)
- (Kneuertz, 2019) Kneuertz, Peter J., et al., 2019, « Hospital cost and clinical effectiveness of robotic-assisted versus video-assisted thoracoscopic and open lobectomy: a propensity score-weighted comparison », *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 157, 5, 2018-2026. [DOI : 10.1016/j.jtcvs.2018.12.101](https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2018.12.101)
- (Latour, 1984) Latour, Bruno, 1984, *Pasteur : guerre et paix des microbes*. Suivi de *Irréductions*, Paris, La découverte, 364 p.
- (Moreira, 2004) Moreira, Tiago, 2004, « Coordination and embodiment in the operating room », *Body & Society*, 10, 1, 109-129. [DOI : 10.1177/1357034X04042169](https://doi.org/10.1177/1357034X04042169)
- (Moricot, 2019a) Moricot, Caroline, 2019, *Agir à distance. Enquête sur la délocalisation du geste*, Paris, Garnier classiques, 259 p.
- (Moricot, 2019b) Moricot, Caroline, 2019, « Quand la reprise en main n'est plus possible », *Techniques & Culture*, 72, 164-179. [DOI : 10.4000/tc.12348](https://doi.org/10.4000/tc.12348)
- (Pouchelle, 2019) Pouchelle, Marie-Christine, 2019, *Essais d'anthropologie hospitalière. Tome 3 : Voyage en pays de chirurgie*, Édition Seli Arslan, 177 p.
- (Prentice, 2007) Prentice, Rachel, 2007, « Drilling surgeons: The social lessons of embodied surgical learning », *Science, Technology, & Human Values*, 32, 5, 534-553. [DOI : 10.1177/0895904805303](https://doi.org/10.1177/0895904805303)
- (Razi, 2021) Razi, Syed S., et al., 2021, « Significant reduction of postoperative pain and opioid analgesics requirement with an Enhanced Recovery After Thoracic Surgery protocol », *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 161 (5), 1689-1701. [DOI : 10.1016/j.jtcvs.2019.12.137](https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2019.12.137)
- (Rosental, 2019) Rosental, Claude, 2019, *La société de démonstration*, Vulaine-sur-Seine, Le Croquant, 340 p.

À paraître dans Olivia Chevalier, Gérard Dubey, Nicolas El Haïk-Wagner (Dir.). *Les coulisses de l'activité opératoire : regards croisés sur les transformations contemporaines de la chirurgie*. Presses des Mines, en 2024.

(Schlich, 2007) Schlich, Thomas, 2007, « Surgery, science and modernity: operating rooms and laboratories as spaces of control », *History of Science*, 45, 30, 231-256. DOI : [10.1177/007327530704500301](https://doi.org/10.1177/007327530704500301)

(Sergeeva et al, 2020) Sergeeva, Anastasia V., Faraj, Samer et Huysman, Marleen, 2020, « Losing Touch: An Embodiment Perspective on Coordination in Robotic Surgery », *Organization Science*, 31, 5, 1248-1271. DOI : [10.1287/orsc.2019.1343](https://doi.org/10.1287/orsc.2019.1343)

(Vijayakumar et al., 2013) Vijayakumar, Ammu, et al., 2023, « National learning curves among robotic thoracic surgeons in the United States: Quantifying the impact of procedural experience on efficiency and productivity gains », *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, à paraître. DOI : [10.1016/j.jtcvs.2023.07.051](https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2023.07.051)