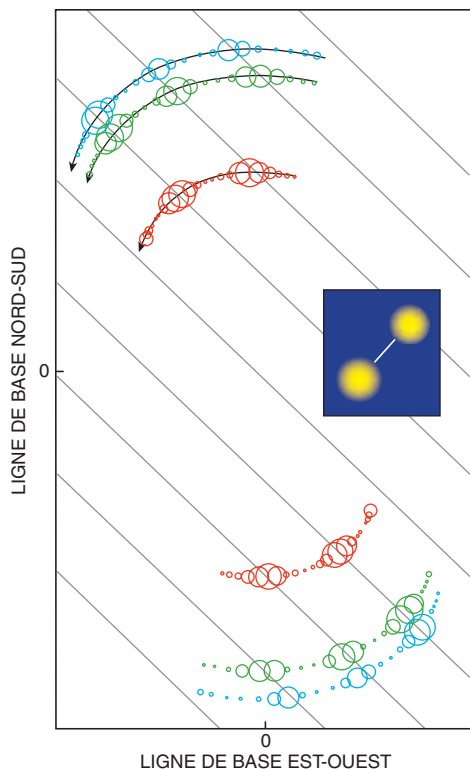




Johnny Johnson : source Mark III Interferometer

5. L'ÉTOILE BINAIRE CAPELLA de la constellation du Cocher produit ce type de franges obtenues par l'Interféromètre Mark III. À mesure que la Terre tourne, la ligne de base de l'interféromètre décrit un arc d'ellipse. La taille des cercles indique l'intensité des franges d'interférence observées pour trois longueurs d'onde (les trois couleurs). Les positions où la visibilité est maximale sont situées sur des lignes régulièrement espacées. Les deux étoiles de Capella sont orientées perpendiculairement à ces lignes et sont séparées d'une distance qui varie en sens inverse de la distance entre les lignes.

non seulement aléatoire, mais très variable, car les télescopes reçoivent des ondes qui ont traversé des zones de turbulence différentes. La qualité des interférences et des franges est dégradée. Cet effet doit être éliminé aussi bien que possible, tout particulièrement lorsqu'on scrute des étoiles peu brillantes ou si l'on veut améliorer la précision.

Toutes ces indispensables corrections limitent la sensibilité des interféromètres, et l'augmentation de la taille des télescopes ou des temps de pose n'y fait rien. L'information nécessaire aux corrections est mesurée sur le signal émis par l'objet étudié ou par un de ses tout proches voisins. Les ouvertures des télescopes utilisés pour cette mesure doivent ne pas excéder 20 centimètres, ce qui permet de suivre une seule tavelure à la fois ; de plus, l'information doit être obtenue en moins de 10 millisecondes, de

sorte que la turbulence atmosphérique n'ait pas le temps de faire bouger notablement les franges ni les tavelures. L'image des franges doit être enregistrée en quelques millisecondes, là encore pour éviter que la turbulence atmosphérique ne brouille les franges.

Au final, l'interférométrie optique nécessite la maîtrise de techniques complexes et nombreuses. Elles vont de l'emploi de photo-détecteurs ultrarapides à celui d'ordinateurs capables d'enregistrer plusieurs gigaoctets par nuit, en passant par l'utilisation de lasers à fréquences stabilisées pour le contrôle des lignes de retard une fois par milliseconde. Ces diverses techniques sont progressivement devenues disponibles au cours des vingt dernières années, mais les astronomes ne savent les utiliser de façon optimale que depuis peu.

Quelles perspectives pour l'interférométrie optique ?

Cette complexité technique confère aux interféromètres optiques actuels une limite incontournable : ils sont peu sensibles. En fait, ils le sont à peine plus que l'œil nu, malgré leur excellente résolution angulaire ! Même si cet état de fait limite les observations à quelques milliers d'étoiles parmi les plus brillantes, les interféromètres procurent aux astronomes des données si intéressantes qu'elles justifient à elles seules les efforts déployés. Heureusement, ces limites seront dépassées dès que des dispositifs d'optique adaptative plus performants seront disponibles sur les groupes de télescopes géants.

Les interféromètres optiques et infrarouges que les astronomes sont en train de construire sont déjà plus perfectionnés. Ainsi, des interféromètres à plusieurs télescopes devraient bientôt fonctionner. C'est le cas, par exemple, du NPOI (*Navy Pro-*

TOTYPE Optical Interferometer) construit en Arizona, avec six télescopes et 15 lignes de base disponibles. S'ils disposent de suffisamment de données, les astronomes pourraient, en principe, dès aujourd'hui cartographier la surface d'une étoile, s'ils employaient des méthodes inspirées de celles de l'interférométrie radio. Dans la pratique, l'interférométrie optique ne s'applique pour le moment qu'aux objets qui ont la structure la plus simple : les étoiles binaires. Cependant, les astrophysiciens mettent déjà au point les algorithmes nécessaires à la cartographie d'étoiles elliptiques, d'étoiles tachées, d'étoiles qui éjectent de la matière, etc. Un long chemin doit néanmoins être encore parcouru avant que les interféromètres optiques n'atteignent l'efficacité de leurs cousins opérant aux grandes longueurs d'onde du domaine radio.

Deux interféromètres équipés d'optiques adaptatives de pointe rendront possible d'ici peu l'observation d'objets de faible luminosité avec une résolution angulaire exceptionnelle. Il s'agit du VLT (le *Very Large Telescope* de l'Observatoire européen austral, au Chili) qui exploite un réseau de quatre télescopes de huit mètres, et de l'Interféromètre *Keck* composé de deux télescopes de dix mètres espacés de 85 mètres. Ces installations seront bientôt complétées à l'aide de petits télescopes plus espacés. On pense aussi utiliser des interféromètres satellisés, ce qui éviterait les difficultés liées à la turbulence atmosphérique. Trois projets sont en cours : *Space Interferometer Mission*, *Terrestrial Planet Finder* et *MicroArcsecond X-ray Imaging Mission*, qui visent à doter l'astrométrie, c'est-à-dire la branche de l'astronomie qui mesure les positions des étoiles, d'une précision de l'ordre du millionième de seconde d'angle, laquelle est nécessaire à la détection des exoplanètes.

Arsen Hajian est astronome à l'Observatoire naval des États-Unis, et a rejoint le groupe du NPOI en 1995. Thomas Armstrong est astronome au Laboratoire de recherche navale de Washington. Il est l'un des concepteurs du NPOI. Pierre LÉNA, *Méthode de physique de l'Observation*, éditions du CNRS, 1996. John W. Hardy, L'optique adaptative, in *Pour la Science*, n° 202, août 1994.

M. SHAO et COLAVITA, *Long-Baseline Optical and Infrared Stellar Interferometry*, in *Annual Reviews of Astronomy and Astrophysics*, vol. 30, pp. 457-498, 1992.

Thomas ARMSTRONG, Donald HUTTER, Kenneth JOHNSTON et David MOZURKEWICH, *Stellar Optical Interferometry in the 1990s*, in *Physics Today*, vol. 48, n° 5, pp. 42-49, mai 1995.

L'Hôpital Laennec

400 ans d'histoire de la médecine

ALAIN DAUPHIN • CHRISTINE MAZIN-DESLANDES

L'un des principaux hôpitaux parisiens a été fermé il y a quelques mois. Si les contraintes économiques ont menacé plusieurs fois sa survie, elles n'ont jamais été assez fortes pour le faire disparaître. La relecture de son histoire évitera peut-être que les exigences actuelles n'aient raison de la médecine d'excellence française.

La dernière réforme des hôpitaux publics et le souci légitime de moderniser les structures de soins auront eu pour conséquence la fermeture de l'Hôpital Laennec, établissement hospitalo-universitaire au service des Parisiens depuis 366 ans. Le personnel et les équipements de cet hôpital, qui appartient à l'Assistance publique-Hôpitaux de Paris, viennent, avec ceux des hôpitaux Boucicaut et Broussais, d'être regroupés sur le nouveau site de l'Hôpital Georges Pompidou, dernière construction hospitalière parisienne du XX^e siècle.

C'est la plus grande restructuration jamais réalisée par l'Assistance publique qui a fêté son cent cinquantième en 1999. Situé à la limite du sixième et du septième arrondissement de Paris, l'Hôpital Laennec était le dernier survivant de ces structures hospitalières charitables, fruit d'une initiative et d'un engagement de particuliers, implantées au cœur d'une capitale européenne. Il aura occupé, au cours des siècles, une place variable dans le système de soins pour atteindre finalement une renommée internationale par la qualité de ses traitements, le rayonnement de son enseignement et sa contribution à l'innovation (la maladie de Berger fut la dernière entité décrite par un médecin de l'Hôpital Laennec).

Successivement Hôpital des Incurables, puis Maison de la tuberculose, il aura triomphé des pathologies auxquelles il était consacré. À l'aube du troisième millénaire et de l'Union européenne, il finit à la pointe du progrès médical, chirurgical et pharmaceutique dans de nombreux domaines, tels la pneumologie, la chirurgie, la greffe cardiaque ou le traitement des cancers, tout en maintenant une tradition d'hospitalité et de secours auprès des plus vulnérables.

Son histoire a duré près de quatre siècles ; elle est riche d'enseignements sur l'évolution des structures hospitalières, des professions médicales et soignantes, et sur celle des techniques médico-chirurgicales et des traitements. Elle retrace une période très active des hôpitaux publics nés de la charité et stimulés par le devoir légal d'assistance, mais aujourd'hui menacés par le devoir de rentabilité ; cette histoire a été marquée par une extraordinaire adaptation aux besoins et par une prodigieuse contribution à l'« obligation » de santé, grâce à l'évolution des structures (des urgences à la réanimation), des

traitements (des élixirs aux médicaments obtenus par génie génétique, des prothèses à la chirurgie par endoscopie) et de la recherche (du diagnostic à la prévention).

Cette histoire rappelle aussi l'activité de milliers de professionnels qui se sont consacrés, laïcs et religieux, bénévoles et salariés, chirurgiens et praticiens, chercheurs et étudiants, à quelques millions de patients venus d'horizons divers – parisiens ou provinciaux, aisés ou démunis, émeutiers ou soldats – confier leur souffrance et leur détresse. Tout commence alors que la France de Richelieu s'engage dans la guerre religieuse et politique de Trente ans.

L'hôpital des Incurables

En 1634, à la demande du cardinal François de La Rochefoucauld, l'Hôtel-Dieu cède dix arpents de terre « au terroir de Saint Germain des prés en la Grande rue sur le chemin qui conduit à Sèvres » pour y construire ce qu'aucune institution charitable n'avait osé entreprendre : un hôpital et une maison pour les pauvres affligés de maux incurables. Encore plus extraordinaire, ce cardinal, grand aumônier de France, abbé de Sainte-Geneviève, qui dirige l'entreprise, est un vieillard de 76 ans.

Il veut concrétiser le souhait de deux généreux donateurs de l'Hôtel-Dieu, François Joulet, prêtre et seigneur de Châtillon, et Marguerite Rouillé, épouse de Jacques le Bret, conseiller au Châtelet. L'abbé Joulet, ancien aumônier et prédicateur ordinaire du roi Henri IV, avait légué toute sa fortune à ces « Messieurs les Maîtres, gouverneurs et administrateurs dudit grand Hôtel-Dieu de Paris » pour commencer un hôpital de « maladies incurables ». À sa mort en 1627, il laisse une fortune mobilière de près de 40 000 livres et quelque 20 000 livres de rente que François de La Rochefoucauld, sept ans plus tard, soustrait au patrimoine de l'Hôtel-Dieu pour mener à bien son projet. Les premiers bâtiments édifiés sont ceux qui longent la rue de Sèvres et ceux qui encadrent l'église, cette dernière étant consacrée le 11 mars 1640.

La salle Notre-Dame et la salle Saint-Charles sont les deux premières achevées. Leur disposition en croix est conforme aux plans d'origine de Christophe Gamard, voyer de l'abbaye



2. ENTRÉE DE L'HÔPITAL, rue de Sèvres, vers 1920.

de Saint-Germain et maître d'œuvre de la ville. L'extension du bâtiment se fait à mesure des besoins et des ressources pécuniaires apportées par de nouveaux fondateurs et des pensionnaires «payants», tels que l'évêque de Belley, le duc de Vantadour et Madame de La Sablière, la protectrice de Jean de La Fontaine, qui se retira aux Incurables en 1678 (la totalité de l'édifice ne sera réalisée qu'un siècle plus tard).

Les quatre bâtiments sont conçus sur le même plan : un vaste rez-de-chaussée voûté, très élevé (huit mètres environ), pour les malades ; un premier étage, bas de plafond, pour le personnel et les services ; enfin un grenier dont la magnifique charpente est encore intacte.

Pour résister à la poussée des voûtes, les murs, en pierre de taille, sont soutenus par d'épais contreforts découpés en arceau à leur base. Ces contreforts, reliés à l'extérieur par un mur, et couverts d'un toit, forment, de chaque côté des salles, un couloir. Les fenêtres repoussées au-dessus des contreforts, à trois mètres environ au-dessus du sol, n'offrent qu'une faible clarté et une aération insuffisante.

Le centre, où convergent les quatre branches de la croix, est occupé par un autel où l'on célèbre chaque jour la messe. Chaque croix (une pour les femmes et une pour les hommes) délimite quatre cours particulières, creusées en leur centre d'un puits qui ne sert pas longtemps, car l'eau n'est pas potable, sans doute en raison d'infiltrations provenant des latrines, du cimetière tout proche et de la Seine périodiquement en crue. Conformément aux vœux de ses fondateurs, l'Hôpital des Incurables

accueille, à partir de 1637, de plus en plus de «pauvres» atteints de ces maladies «qui sont naturellement incapables de guérison». Ces maux incurables «reconnus par les médecins et chirurgiens dudit hospital doivent rendre les personnes tellement invalides qu'elles ne puissent gagner leur vie par aucun travail».

Le 14 février 1645, le cardinal de La Rochefoucauld meurt après avoir obtenu du roi lettres patentes, privilèges, franchises, exemptions de droits et autorisations de l'abbé de Saint-Germain et de l'évêque de Paris. En avril 1689, l'établissement compte 220 malades et 33 personnes pour en prendre soin : «Cinq ecclésiastiques, un receveur, un commis écrivain, un médecin, un chirurgien, un apothicaire, deux tapissiers, un dépensier, un sommelier et un sous-sommelier, deux boulangers, trois cuisiniers, un boucher, un menuisier, un maçon, deux jardiniers, deux portiers, un garçon sacristain et six garçons de salle.»

Première menace de faillite

Cette année 1689 est bien sombre pour la jeune institution, qui est au bord de la faillite. La toute-puissante intervention du roi la sauve de ses créanciers, et des mesures drastiques rétablissent l'équilibre entre les revenus et les dépenses : le personnel, laïc jusqu'alors, est remplacé par quatre sœurs de la Charité ; le médecin et l'apothicaire sont renvoyés, le nombre des malades est réduit, une partie des immeubles est vendue et le prix de fondation d'un lit passe de 2 000 livres à 10 000.

La nouvelle gestion améliore la situation. Soixante ans plus tard, l'hôpital

compte 360 lits, grâce à 188 fondateurs. Jacques Tenon en compte 370, en 1788, dans son *Mémoire sur les hôpitaux de Paris* : «On compte aux Incurables 74 personnes de service : à savoir, quatre ecclésiastiques, quatre officiers, 43 sœurs de la Charité, 22 domestiques. C'est une personne secourable par 5 malades ou à peu près». On achète la viande et les médicaments à l'Hôtel-Dieu.

Chaque admis doit respecter le règlement de l'hôpital, lequel précise les horaires de chaque événement de la journée, qui commence à cinq heures pour se terminer à «huit heures trois quarts, [où] toutes les chandelles seront éteintes, tous les malades couchés et les portes des salles fermées à clef et seront les dites clefs gardées par les sœurs». La vie de l'institution traduit la volonté de s'attacher autant aux soins des âmes qu'à celui des corps. Elle est rythmée par les prières, la messe dite sur l'autel, les soins du matin et du soir, et le travail de huit heures et demie jusqu'à dix heures. Ce travail est «quelqu'ouvrage utile pour la maison».

Si la période troublée de la Révolution entraîne, en 1789, l'abolition du règlement intérieur, elle n'apporte pas de moyens supplémentaires pour l'entretien des locaux malgré la loi du 2 juillet 1794, édictée par la Convention, qui nationalise les biens des établissements de charité. En 1801, le Conseil général des hospices est créé pour organiser l'activité des hôpitaux parisiens.

La situation est dramatique. Les toitures ne «garantissent plus contre les ravages de la pluie. Les portes ou les fenêtres [sont] chancelantes ou brisées, les plâtres se détachent des murs, les locaux [sont] humides et malsains», résultat d'une longue dégradation. Des réparations sont engagées d'urgence ; les restructurations hospitalières réservent aux Incurables la prise en charge des femmes. L'hôpital prend le nom d'Hôpital des Incurables-Femmes, tandis que les hommes sont transférés à l'ancien Couvent des Récollets, connu plus tard sous le nom d'Hôpital militaire Saint-Martin, puis d'Hôpital Villemin.

Reconnue d'utilité publique, la communauté des Filles de la Charité est rappelée en 1810 par le Conseil des Hospices pour remplacer en partie le personnel laïc. Les sœurs de la Charité, dont le noviciat est rue du Bac, s'installent aux Incurables. Elles sont 32, aidées de 26 garçons ou filles de service, à s'occuper de 686 femmes malades. Toutefois, en 1869, l'Administration

générale de l'Assistance publique, instituée le 10 janvier 1849 et qui regroupe la plupart des hôpitaux civils parisiens, dont les Incurables, décide de transférer les malades à l'Hôpital d'Ivry, et l'Hôpital des Incurables-femmes est fermé.

Rouvert en 1870, à cause de la guerre, par cette même administration, l'Hôpital des Incurables est à nouveau fermé en juillet 1871, puis reprend du service sous le nom d'Hôpital Temporaire, en 1874, avant de prendre le 14 février 1879, par arrêté du préfet de la Seine, le nom du célèbre médecin de l'Hôpital Necker, Théophile René Yacinthe Laennec (1781-1826), qui avait défini la nature infectieuse de la tuberculose et en avait décrit les lésions anatomo-pathologiques. Il fut le premier à utiliser un tube creux (l'ancêtre du stéthoscope) pour écouter les crépitements des poumons et un cylindre de bois pour écouter le cœur. L'hôpital commence à accueillir les malades aigus, qu'ils soient adultes ou enfants (et non plus seulement les incurables).

L'Hôpital Laennec

Le pouvoir politique décide le recrutement d'infirmières laïques pour répondre aux besoins toujours croissants de la population hospitalière, principalement constituée d'indigents. De nombreuses améliorations voient le jour, et les structures hospitalières sont modifiées : on crée une consultation externe avec délivrance gratuite des médicaments en 1879, une salle de cours et des services médicaux et pharmaceutiques en 1881, des laboratoires en 1882 ; on améliore le chauffage et l'éclairage au gaz, on construit un service de bains

en 1883. L'Hôpital Laennec compte 520 lits répartis en quatre services de médecine, un service de chirurgie, ainsi qu'un service de pharmacie, qui réalise les analyses biologiques. Parmi les 126 personnes qui y travaillent, 92 sont affectées au service des malades qui viennent à l'hôpital pour des soins et des examens sans admission ou pour des séjours de courte durée. L'hébergement n'est plus synonyme d'internement, les notions de convalescence et de transfert vers d'autres structures de soins apparaissent ; les traitements deviennent de plus en plus spécialisés.

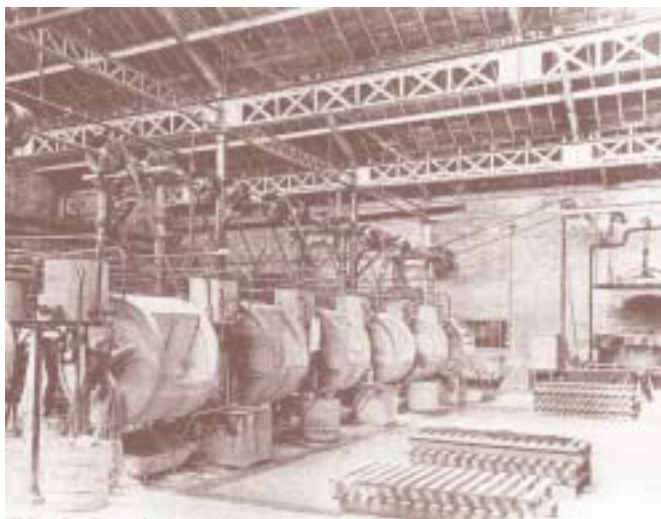
Tuer les germes ou les éviter : antiseptie contre aseptie

Lors de l'éclosion de la chirurgie, l'Hôpital Laennec prend une place prépondérante du fait de la qualité de ses « patrons », dont le premier fut Félix Terrier. Lors de ses voyages à Londres, en 1871, il avait vu opérer des collègues britanniques, notamment Joseph Lister, qui introduisit l'antiseptie : conscient des dommages que pouvaient engendrer les micro-organismes pathogènes, il pulvérisait sur l'opéré une solution antiseptique, l'huile phéniquée. Il avait aussi remarqué deux chirurgiens, qui ne pratiquaient pas l'antiseptie, mais prêtaient une attention toute particulière à la propreté et obtenaient d'assez bons résultats. Jusqu'à la fin des années 1880, les interventions chirurgicales avaient lieu en public, dans les amphithéâtres où les chirurgiens opéraient en habit ou revêtus d'une tenue souillée par le sang ou par le pus des jours précédents.

Après avoir utilisé les méthodes antiseptiques prônées par Lister, il tente une

« aseptie partielle » en opérant, dans les murs de l'Hôpital Temporaire, entre 1874 et 1876, 11 kystes de l'ovaire. Il opère ces onze malades dans une pièce située sous les toits, après avoir fait passer les parois à la chaux. Il refuse d'opérer dans les salles de l'hôpital où avaient défilé pendant des années des suppurations virulentes. Il demande à ses aides de faire un séjour de quelques jours à la campagne, avant la date de l'opération ; lui-même, pendant ce temps, s'impose de ne pas toucher de plaies virulentes et de ne pas faire de pansements. Ses instruments sont neufs. Il utilise de l'eau qui a été bouillie. Les compresses de toile et le coton sont préparés à son domicile par sa femme et par sa mère. Sur onze opérés, il y eut neuf succès et deux décès. Ces deux morts survenues dans le futur Hôpital Laennec le conduisent à revenir temporairement à l'antiseptie avant d'aller travailler dans le petit laboratoire de Louis Pasteur et Émile Roux, où il se prépare à l'aseptie avec son élève Poupinel. Ainsi, la chirurgie « propre » fait ses premiers pas à l'Hôpital Temporaire, avant même la chirurgie aseptique.

La notion de salle d'opération et de dépendances spécifiques met plus de dix ans à s'imposer. Vers la fin des années 1880, la direction de l'administration générale de l'Assistance publique accepte de créer dans les jardins un pavillon de 20 mètres sur 14 comportant une salle d'opération et cinq lits d'hospitalisation réservés aux grandes opérations faites à l'Hôpital Laennec. Il prendra en 1888 le nom de pavillon Récamière.



3. LES COMMUNS DE L'HÔPITAL LAENNEC, vers 1910 : les tonneaux laveurs de la blanchisserie (à gauche) et la cuisine (à droite). Des tisanières (en haut) servaient à la préparation par la pharmacie de la boisson du petit déjeuner.