

# Marseille

## Où se soigner



Une infirmière spécialiste de la douleur à l'Institut Paoli-Calmettes.

IAN HANNING/REA

- II Palmarès** Se soigner à Marseille ? Rien de plus simple!
- VIII Reportage** La Timone à vau-l'eau
- X Entretien** Dr Marc Lévêque: « La douleur chronique est sous-traitée »
- XII Immunothérapie** Marseille déclare la guerre au cancer
- XIV Découvertes** Recherche médicale: toujours plus d'espoir
- XVIII Immobilier** Un marché stable
- XXIV A la carte** Par Thibaut Danancher

Dossier coordonné par Audrey Emery



# Se soigner à Marseille? Rien de plus simple!

**Paradoxe.** Selon nos experts, la crise de l'AP-HM n'entame pas la qualité des services de soins dans la cité phocéenne.

PAR FRANÇOIS MALYE ET JÉRÔME VINCENT

Marseille se prête facilement à la caricature, et le secteur de la santé de la deuxième ville de France n'y échappe pas. A l'Assistance publique-Hôpitaux de Marseille (AP-HM), troisième plus important centre hospitalier universitaire de l'Hexagone, ces

derniers mois ont été émaillés d'événements inexistant d'ordinaire dans un établissement de soins – comiques pour les uns, tragiques pour les autres. Un dimanche d'avril, ce sont des faux plafonds qui s'effondrent aux urgences pédiatriques de la Timone – fraîchement inaugurées et qui accueillent chaque jour plus d'une centaine de petits

**Pointe.** Thermo-ablation de nodules à l'hôpital de la Conception, 4<sup>e</sup> au classement 2017 du « Point » des établissements publics traitant le cancer de la thyroïde.

patients avec leurs familles – par chance sans faire de victimes sérieuses. Quelques mois plus tôt, de graves incidents touchant la chambre mortuaire ont ébranlé l'établissement : en septembre 2017, un couple avec son bébé sans vie dans les bras a erré pendant des heures dans les dédales de cet immense hôpital à la recherche de la chambre mortuaire (*voir notre reportage à la Timone p. VIII*); en février 2018, deux corps ont été inversés lors d'une incinération à la morgue et une famille a donc assisté aux funérailles d'un bébé



## Classement, au niveau national, des meilleures spécialités de l'Assistance publique-Hôpitaux de Marseille<sup>(1)</sup>

Hôpital de la Timone	Classement
Anévrismes cérébraux	23°
Audition	34°
AVC	7°
Cancer du foie	8°
Chirurgie cardiaque	18°
Chirurgie de la carotide	3°
Chirurgie artérielle	2°
Cornée	7°
Epilepsie	7°
Hépatites	22°
Hypertension artérielle	7°
Hypophyse	3°
Infarctus du myocarde	29°
Leucémie de l'enfant	7°
Pédiatrie	7°
Proctologie	36°
Rachis	2° 36°**
Sclérose en plaques	9°
Stimulation cardiaque	23°
Polytraumatologie	15°
Traumatisme crânien	23° 28°**
Tumeur du cerveau	4°
Tumeurs osseuses	17°
Tumeurs de la peau	7°
Urgences de la main	10°
Varices	28°

\* La Timone adultes. \*\* La Timone enfants.

Hôpitaux Sud	Classement
Ligaments du genou	17°
Prothèse du genou	4°
Prothèse de la hanche	34°
Rhumatologie	6°

Hôpital de la Conception	Classement
Audition	6°
Cancer gynécologique	27°
Cancer ORL	18°
Cancer de la thyroïde	4°
Cancer de la vessie	18°
Diabète	5°
Endocrinologie	4°
Glandes salivaires	3°
Leucémie de l'adulte	34°
Lithiases urinaires	28°
Nez - Sinus	8°
Obésité	8°
Traumatologie de la face	35°

Hôpital Nord	Classement
Appendicite	47°
Cancer de l'estomac	2°
Cancer du poumon	2°
Cancer de la prostate	26°
Chirurgie de la cheville	21°
Chirurgie du pied	24°
Glaucome	11°
Hernies abdominales	48°
Infarctus du myocarde	46°
Maladies infectieuses	22°
Neurinomes	10°
Pédiatrie	39°
Pneumologie	2°
Proctologie	17°
Rachis	25°
Rétine	19°
Stimulation cardiaque	46°
Strabisme	3°
Polytraumatismes	14°
Traumatisme crânien	18°
Traumatologie de la face	30°
Tumeur du cerveau	39°
Tumeurs osseuses	18°
Tumeurs de la peau	15°
Vésicule	46°

1. Sur 582 établissements publics ou privés à but non lucratif.

Source : Palmarès 2017 des hôpitaux et cliniques, *Le Point*, 24 août 2017, n° 2346.

qui n'était pas le sien – une erreur inadmissible qui s'était déjà produite quelques semaines auparavant, quand le corps d'un septuagénaire avait été inhumé par erreur. Enfin, cet automne, un enfant de 20 mois suivi pour une tumeur cérébrale a été retrouvé anormalement somnolent par ses parents à la suite d'une erreur de prescription d'un médicament anticonvulsivant, la Dépakine. Heureusement, l'histoire s'est bien terminée, sans complications.

LAP-HM, qui, dans ses quatre sites – la Timone, la Conception,

les Hôpitaux Sud et l'Hôpital Nord –, reçoit bon an mal an 2,5 millions de personnes en consultation ou en hospitalisation et 230 000 passages aux urgences, a fini l'année exsangue. Car c'est un géant aux pieds d'argile. Tous les ans, le groupe hospitalier dépense environ 50 millions d'euros de plus qu'il n'engrange de recettes. Un déficit de plusieurs dizaines de millions d'euros s'est ainsi ajouté en 2017 à une dette de 1 milliard. Un boulet pour une structure qui dispose d'un budget annuel de 1,333 milliard d'euros. La situation n'est pas nouvelle.

Il y a six ans, pour présenter notre palmarès annuel des hôpitaux et des cliniques, nous avions enquêté pendant une semaine dans la cité phocéenne et avions titré : « Marseille sous tension ». La Chambre régionale des comptes évoquait alors des sommes irrégulières versées à certains cadres de direction, une activité libérale des médecins hors de contrôle, une étonnante prime de « présentisme » pour récompenser ceux qui viennent travailler, une association culturelle à l'hôpital présidée par l'épouse du directeur général... Déjà, ■■■

■■■ la dette culminait à 1,2 milliard d'euros, le CHU était en pleine réorganisation, avec des transferts de services des Hôpitaux Sud vers celui du Nord, la construction d'une tour médico-technique de haute technologie à la Timone centralisant les urgences, les blocs opératoires, les réanimations, l'imagerie... Trois directeurs généraux et un secrétaire général du puissant syndicat Force ouvrière plus tard, rebelote. Un nouveau plan de retour à l'équilibre financier est en cours. L'Etat, une fois de plus, devrait combler les trous, il est question de 300 millions d'euros d'apport.

**Moins d'employés.** En contrepartie, de nouveaux efforts de gestion sont exigés, plus de 200 lits pourraient être supprimés, ainsi que 800 postes, dont 400 de personnel soignant. « Mais il n'y aura pas de licenciements, promet Jean-Olivier Arnaud, nommé il y a un an directeur général de l'AP-HM. Les restructurations envisagées, notamment la place faite à l'ambulatoire, permettront des redéploiements de personnel et nous jouerons sur les départs à la retraite. Cela sera très progressif puisqu'ils s'étaleront jusqu'en 2022. Mais, à terme, il y aura moins d'employés à l'AP-HM. » Le nouveau projet médical prévoit de « continuer à thématiser et à rassembler les équipes, à accentuer l'ambulatoire, à innover et à chercher », résume le Pr Dominique Rossi, président à mi-mandat de la Commission médicale d'établissement, le parlement des médecins. Rien de très original, en fait !

Mais les 13 000 salariés, 2 000 médecins, 4 000 internes et externes vivent de plus en plus mal ces difficultés : l'absentéisme atteint des sommets (9,6 %, contre 7,85 en moyenne nationale) et la démotivation guette. « Le coupable n'est pas la tarification à l'activité, sans cesse évoquée et qui a bon dos, affirme Jean-Louis Maurizi, le président de la Fédération de l'hospitalisation privée Sud-Est. D'abord, ce financement n'assure que 57 à 60 % des recettes de l'AP-HM. Ensuite, l'hôpital d'Aix-en-Provence est aussi soumis à cette

**Classement, au niveau national, des meilleures spécialités des cliniques privées à but lucratif de Marseille\***

Clinique Monticelli-Vélodrome	Classement
Chirurgie du canal carpien	22 <sup>e</sup>
Chirurgie de la cornée	1 <sup>er</sup>
Glaucome	1 <sup>er</sup>
Rétine	13 <sup>e</sup>
Strabisme	1 <sup>er</sup>

Hôpital privé Clairval	Classement
Cancer ORL	1 <sup>er</sup>
Cancer du poumon	17 <sup>e</sup>
Chirurgie cardiaque	12 <sup>e</sup>
Chirurgie de la carotide	7 <sup>e</sup>
Glandes salivaires	1 <sup>er</sup>
Infarctus du myocarde	21 <sup>e</sup>
Nez - Sinus	11 <sup>e</sup>
Rachis	1 <sup>er</sup>
Stimulation cardiaque	7 <sup>e</sup>

Hôpital privé Beaugregard	Classement
Cancers gynécologiques	8 <sup>e</sup>
Cancer du sein	14 <sup>e</sup>
Lithiases urinaires	29 <sup>e</sup>

Clinique Bouchard	Classement
Nez - Sinus	28 <sup>e</sup>

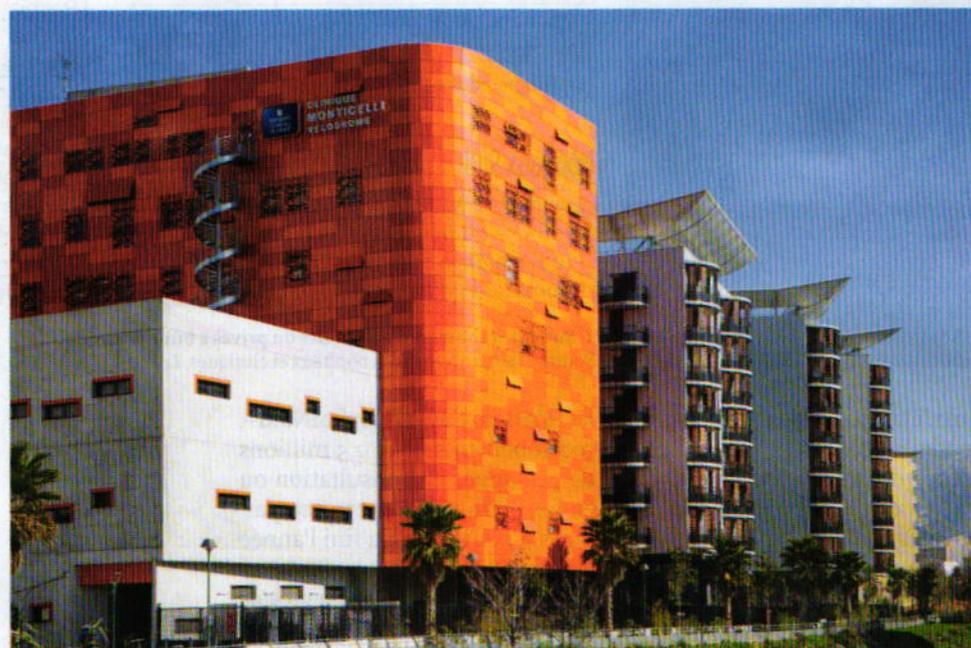
Hôpital privé Résidence du Parc	Classement
Obésité	22 <sup>e</sup>

Hôpital privé Vert Coteau	Classement
Pneumologie	27 <sup>e</sup>

Clinique Juge	Classement
Chirurgie de la cheville	15 <sup>e</sup>
Chirurgie orale et dentaire	8 <sup>e</sup>
Chirurgie du pied	9 <sup>e</sup>
Glaucome	8 <sup>e</sup>
Ligaments du genou	5 <sup>e</sup>
Prothèse du genou	14 <sup>e</sup>
Prothèse de la hanche	33 <sup>e</sup>

Clinique Chantecler	Classement
Chirurgie orale et dentaire	40 <sup>e</sup>
Lithiases urinaires	6 <sup>e</sup>

\* Sur 573 établissements privés à but lucratif. Source : Palmarès 2017 des hôpitaux et cliniques, *Le Point* n° 2346.



tarification; or il a attiré de bons médecins et amélioré ses résultats.» « On ne manque pas d'argent, abonde un médecin de l'Assistance publique, on a plus de 1 milliard d'euros par an, mais on ne sait pas le gérer. Les personnes qui se succèdent aux

**Choix.** En plus de la clinique Monticelli-Vélodrome (ci-dessus), Marseille compte 7 autres cliniques privées à but lucratif.

commandes sont incapables de choisir à bon escient les secteurs dans lesquels faire des économies. »

A force d'encaisser les plans de réorganisation successifs, les personnels ont le sentiment d'écooper sans fin les cales d'un navire qui

IAN HANNING/REA

prend l'eau. Les coûts de fonctionnement – administratif, technique, logistique – ont été évalués, ils sont supérieurs à la moyenne nationale. L'état du bâtiment principal d'hospitalisation et de consultation de la Timone est déplorable. Mal isolé, il engendre des frais de chauffage exorbitants. La sécurité incendie est défaillante, les ascenseurs cumulent les pannes. Dans certaines chambres – rares sont celles à un lit –, les fauteuils et les tables de nuit sont à moitié cassés, des cafards et des punaises de lit se baladent, des stores ne fonctionnent pas, la peinture s'écaille. Mais il existe aussi des services refaits à neuf.

La maternité de la Conception est très dégradée. Le retard de la chirurgie ambulatoire est désespérant, comparé à l'avance prise dans la plupart des cliniques et des

## Classement, au niveau national, des meilleures spécialités des établissements privés à but non lucratif de Marseille\*

Hôpital européen	Classement
Adénome	41°
Cancer du côlon	15°
Cancer gynécologique	45°
Cancer de la prostate	37°
Cancer de la thyroïde	16°
Cancer de la vessie	5°
Chirurgie du canal carpien	8°
Chirurgie de la cheville	28°
Chirurgie orale et dentaire	16°
Chirurgie du pied	19°
Hernies abdominales	15°
Lithiases urinaires	7°
Urgences de la main	13°
Obésité	7°
Proctologie	13°
Rachis	23°
Rectum	9°
Vésicule	13°

Hôpital Saint-Joseph	Classement
Adénome	22°
Amygdales	13°
Appendicite	41°
Audition	32°
Cancer du côlon	36°
Cancer du poumon	24°
Cancer de la prostate	17°
Cataracte	38°
Chirurgie de la carotide	8°
Chirurgie des testicules	9°
Chirurgie artérielle	9°
Diabète	36°
Hernies abdominales	4°
Lithiases urinaires	2°
Nez - Sinus	39°
Pédiatrie	31°
Pneumologie	29°
Proctologie	22°
Rectum	31°
Rhumatologie	28°
Stimulation cardiaque	17°
Varices	30°
Vésicule	9°



Institut Paoli-Calmettes	Classement
Cancer du côlon	4°
Cancer de l'estomac	19°
Cancer du foie	15°
Cancer gynécologique	4°
Cancer de la prostate	9°
Cancer du rein	22°
Cancer du sein	3°
Leucémie de l'adulte	6°
Rectum	5°

\* Sur 582 établissements publics ou privés à but non lucratif. Source : Palmarès 2017 des hôpitaux et cliniques, *Le Point*, 24 août 2017, n° 2346.

hôpitaux de la ville et de l'Hexagone en la matière. Le taux de cette chirurgie moderne et génératrice d'économies n'est que de 25 % à l'AP-HM, contre 29 % à l'Assistance publique-Hôpitaux de Paris et 32 % aux Hospices civils de Lyon.

Paradoxalement et malgré tous ces signaux alarmants, se soigner à Marseille est plutôt facile et les

compétences médicales y sont de très bon niveau. Outre les hôpitaux de l'Assistance publique, le secteur privé à but non lucratif, avec l'ancien et réputé hôpital Saint-Joseph, le récent Hôpital européen et le prestigieux Centre de lutte contre le cancer (institut Paoli-Calmettes), ainsi que le secteur privé à but commercial, qui

Central. Dans le quartier de la Joliette, l'Hôpital européen a mis fin à la mauvaise couverture sanitaire de l'arrondissement.

compte huit cliniques (Clairval, Monticelli-Vélodrome, Juge, Bouchard, Beauregard, Résidence du parc, Vert-Coteau, Chantecler), sont très présents. « Ici, l'offre de soins est surabondante », observe Jean-Louis Maurizi. Ce qui est une des causes structurelles des pertes financières de certains établissements est à l'inverse un avantage pour les personnes malades. « Ici, il n'y a pas de longs délais d'attente pour obtenir un rendez-vous en consultation », relève Jean-Michel Budet, qui a longtemps exercé des fonctions de direction à l'AP-HM. De plus, « les soins sont accessibles, les dépassements

**« On ne manque pas d'argent, on a plus de 1 milliard d'euros par an. Mais on ne sait pas le gérer. »** Un médecin de l'AP-HM

■■■ *d'honoraires, quand il y en a, ne sont pas élevés*», ajoute-t-il. Marseille reste une ville globalement assez pauvre, il n'est pas possible pour les médecins d'y pratiquer des actes aux tarifs parisiens ou niçois. Fondamentalement surtout, la ville regorge de services de qualité (voir nos tableaux). Malgré tout, les patients en veulent à l'hôpital de son manque d'organisation. «*Ils se plaignent de l'accueil, de l'état de l'hôtellerie, du confort insuffisant, mais nous disent en même temps: "Heureusement que vos équipes sont de très bon niveau"*», résume Jean-Olivier Arnaud.

**Bien soignés.** Lors de la dernière édition de notre palmarès annuel des hôpitaux et des cliniques, l'été dernier\*, les quatre sites de l'AP-HM se classaient 70 fois parmi les meilleurs hôpitaux pour 68 activités médicales et chirurgicales analysées. A titre de comparaison, cinq ans plus tôt, dans notre palmarès 2013, ils figuraient parmi les meilleurs 58 fois pour 63 activités analysées, ce qui témoigne plutôt d'une grande stabilité. Les praticiens que nous avons interrogés confirment cette constance. «*Les familles conservent l'impression que leurs enfants sont bien soignés, mais se plaignent d'être mal reçues, avec des difficultés de communication, des queues en consultation et une mauvaise hôtellerie en hospitalisation*», rapporte le Pr Michel Tsimaratos, chef de service en pédiatrie multidisciplinaire. Ses collègues de services pour adultes que nous avons sollicités partagent ce constat et pointent tous la tension excessive qui s'exerce sur les infirmiers et les aides-soignants du groupe hospitalier, sans que la qualité et la sécurité des soins soient en jeu à ce stade. Sinon, tous sont catégoriques, ils tireraient la sonnette d'alarme. Les



services de pédiatrie, de neurochirurgie, de neurologie, de chirurgie pulmonaire, de chirurgie du foie et de l'estomac, d'orthopédie, de néphrologie, de cardiologie ou encore de chirurgie cardiaque sont réputés dans toute la région. Et, disons-le, ils ne sont pas mal dotés. Il y a six ans, lors de notre venue dans ses locaux décatés, le Pr Frédéric Collart n'était assisté que de trois chirurgiens cardiaques seniors et de deux cardiologues. Il s'est depuis installé dans le tout dernier bloc médico-technique, ses patients bénéficient de chambres aux standards actuels, individuelles, dotées d'un cabinet de toilette, et deux chirurgiens seniors ainsi que deux

**Haut niveau.** L'offre de soins dans la cité phocéenne (ici, l'institut Paoli-Calmettes) est suffisamment importante pour éviter aux patients de longs délais d'attente avant d'obtenir un rendez-vous.

cardiologues supplémentaires l'épaulent. «*Notre activité a augmenté de 20 à 25 %*», se réjouit-il.

De leur côté, les trois établissements privés à but non lucratif accaparent 50 places parmi les meilleurs hôpitaux. L'Hôpital européen, né en 2013 de la fusion des hôpitaux Ambroise-Paré et Paul-Desbief, a conservé le crédit qu'avaient ces deux établissements. «*Il a, de plus, réussi à répondre à une demande de l'arrondissement, qui était mal couvert sur le plan sanitaire et où des populations souvent démunies ne prenaient pas le bus ou le métro pour aller se faire soigner*», remarque Jean-Louis Maurizi. Le centre anticancéreux se maintient à un niveau exceptionnel dans un domaine où les changements technologiques et pharmaceutiques ainsi que le raccourcissement des phases de soins sont incessants et souvent extrêmement coûteux.

**Mercatos.** Les cliniques à but commercial se positionnent parmi les plus performantes à 29 reprises pour 43 disciplines analysées. «*Elles se sont spécialisées dans leurs activités et finissent leur réorganisation*», confirme Cyrille Szymkowicz, directeur du pôle marseillais du premier groupe national privé Clairval (Ramsay-Générale de santé). Cet établissement est ainsi en travaux pour doubler ses capacités de chirurgie ambulatoire et accueillir, d'ici à 2020, les spécialités actuellement pratiquées à la Résidence du parc, qui fermera alors. «*Maintenant, nous cherchons à attirer d'excellents praticiens*», ajoute son directeur. C'est ainsi que les Marseillais, si férus de football et de ses mercatos, ont pu assister à des transferts d'équipes d'ophtalmologie et d'orthopédie d'un établissement à l'autre. A l'issue de ce petit jeu de chaises musicales, la vieille clinique Wulfran-Puget, dépourvue de ses premiers violons, a mis la clé sous la porte, sans que ce soit un drame pour les Marseillais: ses excellents ophtalmologues exercent aujourd'hui à la clinique Monticelli-Vélodrome ■

\* Palmarès 2017 des hôpitaux et cliniques, *Le Point* n° 2346, 24 août 2017, p. 89.

**« Les familles conservent l'impression que leurs enfants sont bien soignés, mais se plaignent d'être mal reçues. »** Michel Tsimaratos, chef de service pédiatrique à l'AP-HM.



# La Timone à vau-l'eau

**Symptomatique.**  
L'hôpital est devenu le symbole d'une AP-HM à deux vitesses.

PAR FRANÇOIS TONNEAU

Lorsqu'elle a rencontré les principaux élus marseillais en février, à Paris, la ministre de la Santé, Agnès Buzyn, n'exagérerait pas en évoquant « la situation gravissime des hôpitaux ». Présente à la réunion, Samia Ghali n'a pas eu à se forcer pour partager la « consternation générale » à propos d'une assistance publique asphyxiée financièrement, avec des locaux souvent d'un autre âge, des personnels compétents mais désabusés, usés jusqu'à

la corde. Comme les autres élus présents ce jour-là, la sénatrice socialiste espérait toutefois repartir avec un peu plus que 9 millions d'euros d'aide d'urgence et quelques assurances de l'Etat. La garantie, notamment, que celui-ci débloque enfin une partie des 300 millions d'euros nécessaires, non pour combler une dette abyssale, mais pour éviter au moins que tout s'effondre. « J'ai subi une intervention chirurgicale au début de l'année et, comme tous les Marseillais, je crois en l'excellence de l'hôpital public, raconte Samia Ghali. Je me suis donc fait soigner à la Timone. Les médecins et les aides-soignants ont été au top. Mais impossible de prendre un peu de temps avec eux : ils sont constamment en train de courir. Et les conditions d'hospitalisation, elles, sont terribles. Pour avoir une couverture, il vaut mieux l'apporter de chez soi. Sinon, on risque d'avoir froid. »

## Décrépitude.

Climatiseurs défectueux, fenêtres colmatées avec des mouchoirs, présence de cafards et de souris... Les conditions d'hospitalisation sont terribles.

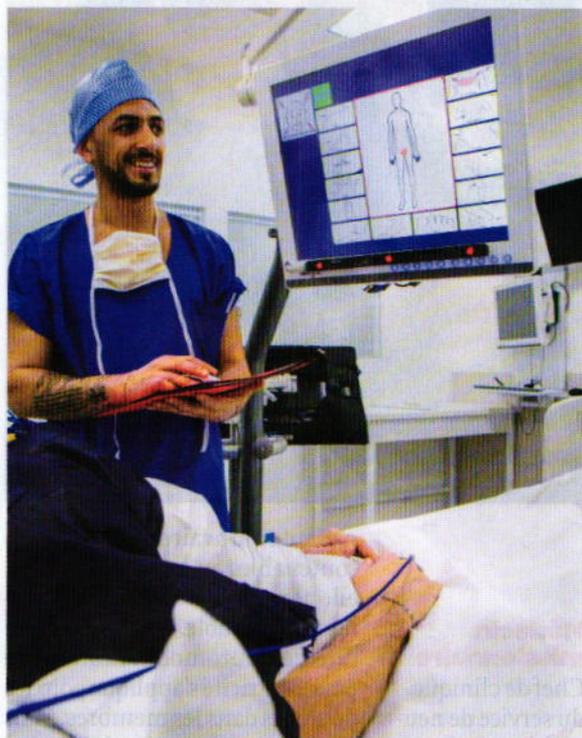
L'exemple a été repris en boucle par une population marseillaise résignée lorsqu'elle doit se rendre à l'hôpital. Dans certains couloirs de la Timone ou de l'Hôpital Nord où les faux-plafonds, brunis et détremés par les fuites d'eau, sont tombés depuis longtemps, l'air froid ne provient pas des climatiseurs : ils sont défectueux. Il arrive pernicieusement des chambres dont les fenêtres ne ferment pas, colmatées parfois avec des mouchoirs en papier ou des bouts de tissu. Devant la porte de sa chambre sans toilettes en cardiologie, pieds nus et en pyjama vert, Matthieu attend en vain une bouteille d'eau. « C'est une denrée de luxe », dit-il. A l'intérieur de la pièce, les prises électriques tiennent au mur à la peinture indéfinissable grâce à des sparadraps. « Jene vous montre pas la salle de bains, vous resteriez hospitalisé, rigole »

Matthieu. Heureusement que les infirmières se démènent. Elles ont des cernes plus grands que la mer Noire. » Au moins, ce patient garde son sens de l'humour. C'est loin d'être le cas de tout le monde dans ce bâtiment de 17 étages, dont 5 seulement ont été rénovés, les autres étant laissés aux cafards et aux souris. Y voisinent services rapiécés et technologies de pointe, professeurs de renom et histoires indignes. Comme celle de ce couple obligé, en septembre 2017, de traverser tout l'hôpital sur près d'un kilomètre, avec son bébé décédé dans les bras, faute de couffin disponible pour transporter le corps. « Un enchaînement de dysfonctionnements », a alors plaidé en soupirant la direction de l'AP-HM, consciente des limites d'un système trop longtemps laissé à l'abandon.

**Débrouille.** A mi-voix ou parfois devant les micros – à l'instar du député LR Guy Teissier, qui ne cesse de dénoncer « la mauvaise gestion d'un CHU où on a embauché pendant des années des agents de catégorie C sans leur donner d'attribution et des directeurs dont on se demande ce qu'ils font de leurs journées » –, professeurs et politiques désignent l'un des maux qui rongent l'assistance publique depuis des décennies. Un système clientéliste observé dans d'autres collectivités où les embauches ont longtemps été contrôlées par les syndicats et où les colleurs d'affiches de certains élus ont obtenu plus facilement un poste qu'un brancardier n'ayant aucun contact. « Cette époque-là est révolue, mais elle nous fait encore beaucoup de mal, glisse un professeur, chef de service à la Timone. On le paie par un manque de motivation chez certains et un absentéisme assez élevé. A force de travailler à la place d'autres qui se la coulaient douce, les courageux craquent et sont désormais en arrêt de

travail. » Supérieur de deux points à la moyenne nationale des CHU, l'absentéisme est surtout plus long (environ trente jours, contre vingt-deux ailleurs).

Un peu partout, c'est donc la débrouille. Au bureau d'accueil pour les personnes défavorisées, tout au bout d'un couloir défraîchi où se croisent SDF, migrants et déshérités, les médecins se relaient et relativisent leurs propres conditions de travail. « Les pathologies et les pro-



blèmes psychologiques sont tels qu'on oublie presque qu'on manque de beaucoup de choses, souffle Dominique Grassineau, responsable de l'unité. On essaie de subvenir aux besoins de tous, on fait des miracles avec les moyens qu'on nous donne », ajoute-t-elle devant un tableau où le vocabulaire médical de base est traduit dans une dizaine de langues et de dialectes. Plus loin, une infirmière travaillant au réputé centre de la douleur se plaint du manque de personnel : « On a parfois honte de ne

#### Contraste.

Le service de radiologie, en revanche, bénéficie de locaux vastes, remis à neuf, et de matériel dernier cri performant.

pas pouvoir rester avec des gens qu'on met sous perfusion, faute de temps. On n'a même pas assez de draps et de matériel pour bien s'occuper d'eux. »

Même dans les services qui ont eu la chance d'être rénovés et de bénéficier de nouveaux outils, tout n'est pas rose. A la Timone 2, Jean-Michel Bartoli fait visiter avec une pointe de fierté son service d'imagerie, qui accueille en moyenne 800 patients par jour. A l'accueil, les banquettes sont larges et colorées, les hôtes plus souriantes qu'ailleurs. Les couloirs sont propres, ornés de lignes, de codes couleur permettant à chacun de s'y retrouver, ainsi que d'un axe rouge prioritaire pour les victimes d'accidents cardio-vasculaires. Les salles d'attente sont vastes, apaisantes pour les familles et donnant sur des salles vitrées où scanners et IRM sont manipulés par des équipes fournies, renforcées par des étudiants en médecine. « La plupart des services de radiologie en France seraient jaloux de nous, sourit le radiologue. Mais ça va tellement vite qu'on est déjà limite financièrement. Il faut savoir qu'une machine à IRM coûte 1,2 million d'euros ; un scanner, 600 000 euros. Or il faut renouveler ces équipements de façon intelligente. Avec la tarification à l'activité, ce n'est pas si simple. Un examen dure parfois une heure et est au même tarif qu'un autre beaucoup plus simple et plus court. Et puis on manque toujours de personnel. Il faudra quatre ou cinq années de numerus clausus pour revenir au nombre souhaité. »

Ce qui ne semble pas être la tendance. Fin mars, le comité interministériel de la performance et de la modernisation de l'offre de soins (Copermo) rendait un premier rapport amer. L'Etat demande à l'AP-HM, en échange de fonds, une réorganisation de ses Hôpitaux Sud, ce qui implique des transferts d'activités et des fermetures de services, de blocs opératoires et de lits. La suppression de 800 emplois continue d'alimenter toutes les inquiétudes. On en saura plus à l'automne, lorsque l'Etat rendra les décisions finales du Copermo. En attendant, les patients s'accrochent à leur couverture ■

**Sur 17 étages, 5 seulement ont été rénovés. Dans les autres s'enchevêtrent des services rapiécés et des technologies de pointe.**

# « La douleur chronique est sous-traitée »

## Remèdes.

Le Dr Marc Lévêque milite pour l'accès à tous aux thérapies innovantes.

PROPOS RECUEILLIS PAR AUDREY EMERY

**Le Point:** Près d'un tiers des Français vivent avec une douleur chronique. La prise en charge est-elle suffisante ?

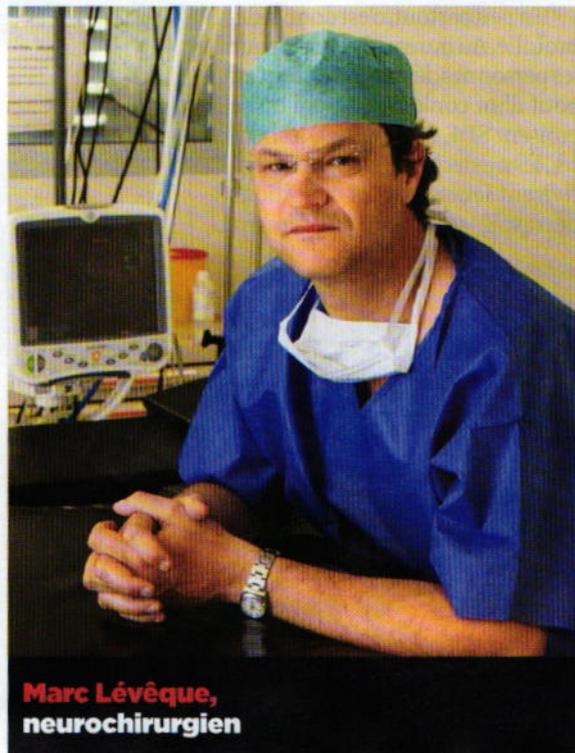
**Marc Lévêque:** Il faut distinguer la douleur chronique, telle l'arthrose de la personne âgée, de la douleur neuropathique, qui survient quand un nerf est abîmé. Cette douleur rebelle, qui concerne environ 15 % de la population, est sous-traitée. Les patients n'ont pas suffisamment accès aux thérapies. Au centre de la douleur de la Timone, par exemple, le délai moyen pour avoir un rendez-vous est de neuf mois à un an. Or il s'agit de patients qui ont déjà un long parcours médical et pour lesquels le traitement médicamenteux a échoué ; pour eux, les médecins sont à court de solutions.

**Pourtant, elles existent, ces solutions ?**

Oui, seulement les médecins ne connaissent pas forcément les techniques à disposition, alors que tout un arsenal thérapeutique arrive aujourd'hui à maturité, grâce aux progrès de la technologie. Prenez la stimulation médullaire : le principe existe depuis une cinquantaine d'années, mais la technologie embarquée a permis de la rendre plus efficace.

**En quoi cela consiste-t-il ?**

Il s'agit de poser une électrode à la surface de l'enveloppe de la moelle épinière qui va bloquer le message douloureux en stimulant les voies de la sensibilité non douloureuse. Je viens, par exemple, d'opérer une



**Marc Lévêque,**  
neurochirurgien

## Médecin missionnaire

Chef de clinique du service de neurochirurgie fonctionnelle de la Timone (AP-HM) puis praticien hospitalier à la Pitié-Salpêtrière, Marc Lévêque a commencé en psychiatrie avant de s'orienter vers la neurochirurgie. Il exerce à présent à l'hôpital privé Beauregard de Marseille. Il est l'auteur de « Chirurgie de la douleur » (Springer), et de « La chirurgie de l'âme » (JC Lattès), avec Sandrine Cabut.

patientte qui avait des douleurs insupportables au genou. A présent, elle ne ressent plus qu'un fourmillement agréable. Cette technique dite de neuromodulation sèche par l'électricité s'applique pour les douleurs dans les membres. Mais elle peut aussi, avec la stimulation magnétique transcrânienne, soulager certaines céphalées et des douleurs liées à des lésions de la moelle épinière ou du cerveau. Les résultats sont probants : sur 100 patients qui ont testé cette électrode pour des douleurs neuropathiques des membres, 85 constatent un soulagement significatif. Autre traitement innovant : la neuromodulation humide, qui permet de délivrer des molécules via un cathéter que l'on pose à la surface de la moelle épinière et qui est relié à une pompe dans la paroi abdominale. Cette thérapie s'adresse aux patients qui souffrent de spasticité après un accident de la route, une sclérose en plaques ou un AVC, et aux patients avec des douleurs cancéreuses. Avec cette technique,

on divise par exemple les doses de morphine par 300 et on diminue ainsi les effets indésirables, comme la somnolence. Là encore, le principe est connu depuis les années 1980, mais il est devenu beaucoup plus performant avec la miniaturisation et l'arrivée de nouvelles molécules.

**Où en est la généralisation de ces traitements ?**

Bien que toutes les études médico-économiques militent en faveur de ces techniques, les mentalités évoluent lentement. Certes, le matériel est coûteux et le traitement totalement remboursé par la Sécurité sociale. Mais, dans la mesure où il peut permettre aux patients de reprendre leur travail, le coût pour la collectivité est moindre. La douleur chronique entraîne le patient dans une spirale destructrice : irritabilité, manque de sommeil, perte de socialisation, du travail, du conjoint parfois. Plus on agit tardivement, plus il sera difficile d'annuler ces effets collatéraux. Le problème, c'est qu'il y a une inégalité d'accès à ces traitements. Le CHU d'Angers fait 20 fois plus d'infusion intrathécale que celui de Marseille, car il dispose d'une équipe pilote dans ce domaine. Il faut donc améliorer la formation continue des médecins.

**Quels sont les prochains champs d'investigation dans ce domaine ?**

A court terme, les matériaux de plus en plus sophistiqués vont permettre de couvrir des douleurs de plus en plus complexes, de cibler des ganglions nerveux et de calquer la stimulation sur la physiologie naturelle. Le patient ne ressentira même plus de fourmillements. A plus long terme, l'exploitation des données – la *data mining* – et le dossier médical connecté permettront d'identifier de manière plus précoce les patients éligibles à ces traitements. Et donc de mieux les soigner ■

# Marseille déclare la guerre



**Immunothérapie.** A Luminy, plus de 2 000 chercheurs s'affairent sur ce traitement qui va tout changer.

PAR FRANÇOIS TONNEAU

**S**on nom recèle les lettres «OM», mais il fait rêver bien plus encore que le club de foot marseillais. Certes, l'immunothérapie ne date pas d'hier. Voilà quarante ans qu'elle suscite l'intérêt des médecins, à Marseille, à Nantes ou à Paris. Son principe est de stimuler les défenses immunitaires du patient contre sa maladie. Après avoir suscité beaucoup d'enthousiasme dans les années 1980, elle est presque tombée en désuétude dans les années 2000 avant de briller à nouveau dans les calanques de Luminy, où, en 2013, s'est installé l'Immunopôle, centre scientifique et

universitaire de niveau mondial. «*Peut-être y a-t-il eu un effet de mode pour une vision plus douce, moins guerrière que la chimio, dans la lutte contre les cancers*», sourit le Pr Christian Chabannon, responsable du centre de thérapie cellulaire à l'Institut Paoli-Calmettes (IPC).

Une vision qui fait bondir son collègue Eric Vivier, coordinateur de l'Immunopôle – où se croisent 2 000 chercheurs, cliniciens, start-uppeurs et industriels: «*L'effet de mode peut fonctionner pour des pans entiers de la médecine, mais, concernant l'immunothérapie, il s'agit d'une révolution. Certains la considèrent même comme aussi importante que la découverte de la pénicilline. Il faut*

**Professeur.** Christian Chabannon, responsable du centre de thérapie cellulaire à l'Institut Paoli-Calmettes (IPC). Pour lui, l'immunothérapie permet de développer des traitements quasi personnalisés.

## MI-mAbs, pouponnière des futurs médicaments

C'était le chaînon manquant entre la recherche fondamentale et le développement clinique des médicaments contre les cancers et autres maladies inflammatoires. Son nom, MI-mAbs – pour Marseille Immunopôle Monoclonal Antibodies –, est impossible à mémoriser. Mais cette plateforme industrielle, créée à l'été 2017 sur le site de Luminy, est essentielle. Dirigé par le Pr François Romagné, l'un des fondateurs d'Innate Pharma, cet incubateur réunit une quarantaine de scientifiques. Bénéficiant de fonds de l'Etat et de partenariats avec les collectivités locales, le Centre d'immunologie de Marseille-Luminy et l'Institut Paoli-Calmettes, il permet de tester grandeur nature les découvertes des chercheurs. Pour l'industrie pharmaceutique, qui n'a pas toujours le temps de développer ses médicaments – «*moins de 1 % d'entre eux va atteindre le marché*», indique même le Pr Christian Chabannon à l'IPC –, c'est une bulle d'oxygène. Et la possibilité d'investir à moyen terme. Un vrai luxe ■

# au cancer

savoir que, pour la première fois dans l'histoire de l'oncologie, un médicament a été approuvé pour tous les types de cancers à haute instabilité génétique. Et il provient de l'immunothérapie.»

**Superhéros.** Comparable à l'aïkido, cet art martial qui consiste à se servir de la faiblesse de l'autre, l'immunothérapie apprend au système immunitaire à identifier et à détruire les cellules tumorales, comme il le fait déjà pour les virus ou les bactéries. «Alors que les thérapies ciblées laissent de côté les cellules qui ont muté chez le patient, explique Eric Vivier, l'immunothérapie libère un système qui lutte contre toutes les cellules.» Et, si elle n'y parvient pas seule, les scientifiques peuvent l'associer à des chimiothérapies ou radiothérapies moins fortes. Ils peuvent aussi induire une réponse immunitaire protectrice en prélevant des lymphocytes T (cellules du système immunitaire) du patient, qui seront modifiés génétiquement in vitro et réintroduits pour s'attaquer aux tumeurs, tels des superhéros. Autre solution : la thérapie cellulaire ou immunothérapie allogène, l'un des domaines où les chercheurs marseillais sont en pointe. «On développe aujourd'hui des traitements quasi personnels, assure Christian Chabannon, dont les greffes allogéniques (l'injection des cellules saines d'un donneur) ont eu des résultats remarquables contre certains cancers, notamment du sang. On s'est aperçu que, en reprogrammant le système immunitaire, on traitait ses anomalies. Les biologistes

peuvent désormais créer une molécule 100 % artificielle qui va défendre ce système.»

Evidemment, le pari est loin d'être gagné. Près de 80 % des cancers sont encore soignés par des traitements classiques, auxquels les patients sont habitués. Et la découverte d'une molécule n'est suivie d'un médicament que vingt ans plus tard en moyenne. Certains programmes tels que PIONeeR (voir ci-dessous) permettent d'avancer plus loin en immunothérapie. Et, si celle-ci ne permet pas encore de guérison, elle offre déjà un allongement de la durée de vie. «Seul un patient sur deux réagit positivement à l'immunothérapie, reconnaît Eric Vivier. Certains développent même une hyperprogressivité, les cellules

tumorales croissant plus vite. Mais les potentiels sont immenses.» La question du coût est aussi un frein, la personnalisation de la thérapie cellulaire faisant parfois grimper les factures à plus de 500 000 euros... «Tout cela est très compliqué à mettre en œuvre», déplore Christian Chabannon, qui va toutefois ouvrir un troisième laboratoire d'immunothérapie à l'IPC au mois de septembre. «Ce secteur est le seul de l'industrie pharmaceutique dont la croissance est à deux chiffres», souligne Eric Vivier. Lequel a par ailleurs pris en janvier la direction de la start-up Innate Pharma, devenue une des pépites de la biotech française, qui a levé quelque 40 millions d'euros d'investissements ces quatre dernières années ■

## Qu'est-ce que l'immunopôle ?

Créé il y a cinq ans à Luminy, qui accueillait depuis 1976 le Centre d'immunologie de Marseille-Luminy, Marseille Immunopôle rassemble chercheurs, praticiens et industriels. Doté d'un budget de départ de 19 millions d'euros, ce cluster unique en France, ouvert réellement en 2015, fait travailler quelque 2 000 médecins et scientifiques ainsi qu'une quarantaine de start-up autour des anticorps et thérapies cellulaires.

## PIONeeR, un espoir contre le cancer du poumon

Même si l'immunothérapie a apporté des progrès considérables, permettant notamment de rallonger la durée de vie des patients de 25 %, des questions subsistent sur son efficacité. C'est pour y répondre qu'a été lancé en novembre 2017, à Marseille, le projet PIONeeR. Lauréat du programme Investissements d'avenir, il bénéficie d'un budget de 25,5 millions d'euros, financé par la Caisse des dépôts, et mobilise sur cinq ans une équipe internationale de chercheurs et de cliniciens sous la houlette du Pr Fabrice Barlesi. «Ce projet vise à anticiper et contourner les résistances à l'immunothérapie», précise le chef du service d'oncologie multidisciplinaire et d'innovations thérapeutiques à l'Hôpital

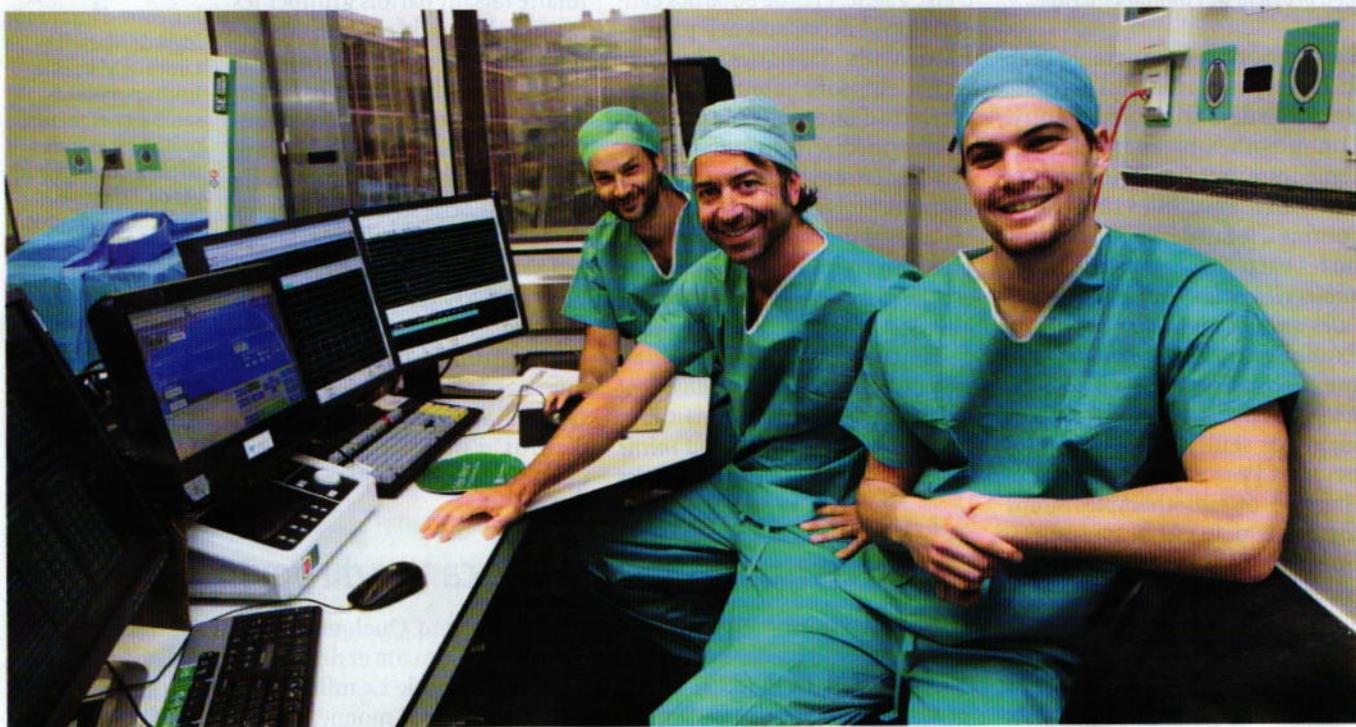
Nord. Quelque 450 patients atteints d'un cancer du poumon, maladie qui tue plus de 1,5 million de personnes par an dans le monde, sont en cours de recrutement. Avant le traitement par immunothérapie, ils vont subir biopsies et prélèvements sanguins, qui permettront, par la différenciation de leurs profils moléculaires, d'identifier des anomalies et de créer de nouveaux biomarqueurs – étape nécessaire pour la création de médicaments. PIONeeR servira aussi à tester des associations de molécules. «Il s'agit de réveiller un système immunitaire endormi et de couper les freins qui l'empêchent de fonctionner de manière optimale», souligne Eric Vivier. L'idée étant, à terme, d'étendre la recherche à d'autres types de cancers ■



**« L'immunothérapie est une révolution, aussi importante selon certains que la découverte de la pénicilline. »**

Eric Vivier, coordinateur de l'Immunopôle

# Recherche médicale : toujours plus d'espoir



## Découvertes.

La ville est à la pointe dans la lutte contre plusieurs maladies.

PAR THIERRY NOIR

### L'IA AU SECOURS DE LA CARDIOLOGIE

Avec 11 millions de patients en Europe et 8 millions aux Etats-Unis, c'est le trouble du rythme cardiaque le plus fréquent au monde. Son nom : la fibrillation auriculaire. « Dans cette pathologie, les cellules de certaines zones du cœur fonctionnent mal. Jusqu'à présent, les praticiens "brûlaient" électriquement ces zones, mais c'était très aléatoire et très imprécis. Ils en brûlaient trop

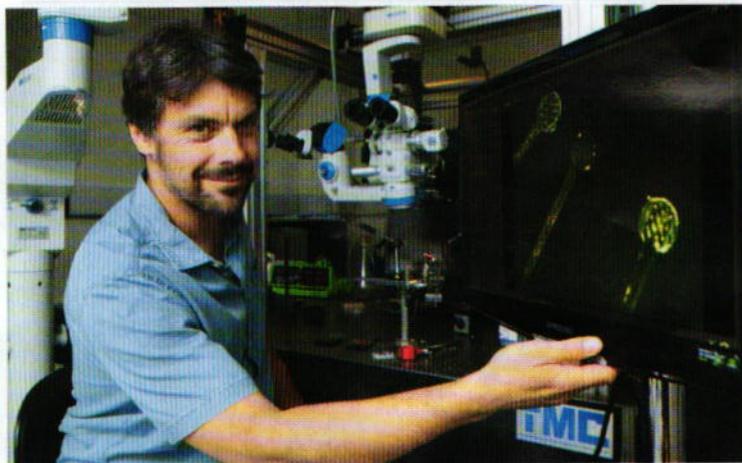
ou pas assez, ou pas tout à fait à l'endroit idoine... », constatent Julien Seitz et Clément Bars. Après des années de recherches, ces deux cardiologues sont parvenus à modéliser, avec l'aide du Dr Jérôme Kalifa, basé aux Etats-Unis, la « signature électrique » des sources de l'arythmie, une sorte de carte qui permet de déterminer précisément la zone à traiter. « Reste que ces signaux sont extrêmement compliqués à analyser, reprennent les chercheurs. Et nous n'arriverons pas à diffuser dans le monde sans l'aide de l'intelligence artificielle. » C'est là qu'intervient Théophile Mohr Durdez. Ce jeune diplômé de l'Ecole polytechnique et d'HEC a mis au point un algorithme qui analyse les signaux et détermine ainsi la zone à cauteriser. Deux brevets ont été déposés, et les quatre hommes

**Equipe.** Clément Bars et Julien Seitz, cardiologues, et Théophile Mohr Durdez, ingénieur polytechnicien, ont mis au point un traitement prometteur contre la fibrillation auriculaire, que leur start-up, Volta Medical, va leur permettre de développer.

ont mis sur pied une start-up, Volta Medical, qui a réussi une première levée de fonds et s'apprête à en lancer une nouvelle.

### UNE RÉTINE ARTIFICIELLE NOUVELLE GÉNÉRATION

« Qu'y a-t-il de plus handicapant dans la vie d'un aveugle ? Aujourd'hui, l'ordinateur lui lit des livres, lui décrit des films. Mais il lui est très difficile, voire impossible, de se déplacer seul dans un lieu nouveau. » Fort de ce constat, Frédéric Chavane, chef de l'équipe NeOpTo (CNRS/Amu), a changé le regard sur le traitement de la cécité liée à la rétinopathie pigmentaire, grâce à ses travaux en recherche fondamentale. « Cette maladie dégénérative détruit les cellules de la rétine, qui ne peuvent plus transmettre les informations de l'œil au cerveau », explique-t-il. Il existe bien des rétines artificielles, « mais leur



■■■ *résultat ne me satisfait pas : les gens à qui on en a implanté ne distinguent que de grosses masses informes.* C'est que la rétine naturelle compte des centaines de millions de cellules, quand leur pendant artificiel ne peut contenir que 200 électrodes. Pour Frédéric Chavane, il ne s'agit plus de « rendre » aux malades la vue telle qu'elle était avant leur cécité : « C'est impossible. » Mais il faut leur transmettre les informations nécessaires à leurs déplacements : où sont les obstacles fixes (murs, meubles, mobilier urbain) et mouvants (voitures, piétons, cyclistes...). « Notre idée est de donner à voir les informations nécessaires sous forme symbolique. Par exemple, un triangle en haut pour le nord, des points lumineux successifs de droite à gauche ou de gauche à droite pour signaler l'approche d'un véhicule, l'intensité lumineuse leur donnant une idée de la distance », poursuit-il. Pour mettre au point cette rétine artificielle nouvelle génération, l'équipe de NeOpTo est partie non plus des informations que doit transmettre une rétine saine, mais des informations dont le cortex visuel a besoin pour procurer une vision utile. Elle utilise non plus des impulsions électriques, mais des champs magnétiques. Un brevet a été déposé et NeOpTo est à la recherche de fonds pour fabriquer un prototype.

#### UNE ENZYME CONTRE LES ARMES CHIMIQUES

D'emblée, le directeur scientifique de Gene&GreenTK, David Daudé, prévient : « Notre produit n'est pas un médicament contre les armes chimiques, il permet la décontami-

nation des zones touchées par ces agents neurotoxiques. » L'histoire de ce produit n'est pas banale. Elle commence dans les années 2000, avec la découverte par l'université de Naples d'une enzyme dans les eaux chaudes du Vésuve. En France, la Direction générale de l'armement s'adresse au Pr Eric Chabrière, de l'université d'Aix-Marseille, pour étudier cette enzyme, supposée pouvoir neutraliser les gaz neurotoxiques – ceux-là même qui ont vraisemblablement été utilisés en Syrie ou encore à Londres et dans le métro de Tokyo, il y a quelques années. C'est ainsi que le scientifique marseillais crée Gene&GreenTK, qui met au point VesuTOX : une poudre blanche inerte, obtenue après quelques modifications génétiques, qui, diluée et vaporisée, rompt le lien



**Chimie.** David Daudé, directeur scientifique de Gene&GreenTK, a trouvé une solution pour éliminer les gaz neurotoxiques.

**Cécité.** Frédéric Chavane, chercheur à l'Institut de neurosciences de La Timone, finalise une nouvelle forme de rétine artificielle.

#### Deux outils pour valoriser la recherche

L'incubateur **Impulse** a accompagné depuis 2001 des centaines de projets scientifiques, comme celui de SuperSonic Imagine, qui a révolutionné l'échographie. Présente en Europe, aux États-Unis et en Chine, cette société affichait en 2017 un chiffre d'affaires de 24,6 millions d'euros. Le réseau **Eurobiomed**, qui regroupe des chercheurs du public et du privé, des industriels, des start-up et des investisseurs, compte 269 adhérents, dont 228 entreprises. Il a labellisé 172 projets qui représentent 718 millions d'euros d'investissements et 312 millions d'euros d'aides publiques.

entre les atomes des molécules de ces gaz, les rendant inoffensifs. Une validation est en cours auprès de l'Otan pour vendre le produit aux armées occidentales. Cette enzyme pourrait aussi retirer aux fruits et légumes toute trace d'insecticides organo-phosphorés, voire traiter les eaux de ruissellement dans les régions où les intrants sont massivement utilisés. Elle a aussi d'autres propriétés qui ont permis de fabriquer VesuBACT et qui peuvent éviter qu'une coupure passe au stade virulent, en empêchant les bactéries de communiquer entre elles et de proliférer. La start-up étudie ainsi avec un géant du secteur la possibilité d'intégrer cette enzyme dans un pansement. Elle pourrait enfin remplacer les actuelles peintures antifouling, qui agissent contre la prolifération d'algues et de coquillages sur les coques des bateaux. Ces peintures, qui comportent en effet du cuivre très polluant, n'avaient pas jusqu'alors de produit de substitution.

#### BELLE AVANCÉE DANS LA PRÉVENTION DES THROMBOSES

Ils ont révolutionné l'étude des thromboses, ces caillots qui, dans les veines, causent des phlébites ou des embolies pulmonaires et, dans les artères, des infarctus ou des AVC. « Pour 40 % à 50 % des phlébites, nous n'avons pas d'explication. C'est donc que notre théorie était incomplète, explique Marie-Christine Alessi, qui dirige, avec Pierre Morange, l'équipe C2VN (Inserm/Inra/Amu). Nous avons donc tout repris de zéro. » En utilisant de nouvelles techniques permettant d'étudier le génome des individus porteurs de la maladie et de le comparer à celui du sujet sain, son équipe a pu identifier un gène (le SLC44A2) dont certaines formes seraient la cause de ces thromboses. Le C2VN est actuellement le leader mondial dans la coordination des équipes qui, aux quatre coins du monde, étudient ce gène et ses différentes formes. Cette recherche fondamentale ouvre des perspectives

inouïes pour l'obtention de nouveaux médicaments qui n'entraîneraient plus d'effets secondaires, comme les saignements ou la complication de certaines pathologies. Une avancée considérable dans le traitement des thromboses, qui représentent la troisième cause de mortalité cardiovasculaire.

### RÉVOLUTION DANS LE DIAGNOSTIC DES MALADIES INFECTIEUSES

« En la matière, beaucoup de choses datent encore du XIX<sup>e</sup> siècle. » Younes Lazrak, président de C4Diagnostics, en veut pour preuve la méthode actuelle de détection des microbes : « Les laboratoires de ville ou hospitaliers se servent généralement d'une boîte de Petri. » Ce dispositif datant de 1887 est composé d'un petit cylindre transparent dans lequel les sécrétions sont mises en culture. « Le problème, c'est que ces tests prennent beaucoup de temps », reprend-il. Or le taux de mortalité et les risques de séquelles augmentent avec le retard de



diagnostic, le cas le plus parlant étant celui des sepsis, où chaque heure compte. C4Diagnostics a ainsi révolutionné l'approche du diagnostic. « On sait que les microbes "mangent" les sucres. Nous avons donc conçu des sucres avec des hameçons sur lesquels on accroche des matières colorées, voire fluorescentes. Dès que le microbe mange le sucre, notre

**Microbes.** C4Diagnostics (ici, Younes Lazrak, son PDG) développe des tests pour un dépistage rapide des infections bactériennes.

tube change de couleur, cela veut dire alors qu'il y a un microbe, donc une infection. Pour certaines pathologies, nous avons une bibliothèque de sucres permettant d'identifier le microbe en cause », explique Younes Lazrak. La méthode de C4Diagnostics est donc beaucoup plus rapide : vingt-quatre heures pour détecter la légionellose, contre une semaine avec la méthode de référence. Elle est aussi moins coûteuse pour la collectivité. « 70 % des ordonnances délivrées pour des soupçons d'infections urinaires féminines ont un résultat négatif. Mais les patientes doivent attendre de un à trois jours pour le savoir. Avec notre système, le résultat est connu en cinq heures », souligne le chercheur. Un kit de détection de la légionellose sera commercialisé en novembre, avant celui des infections urinaires, puis des « antibiogrammes », puisque la méthode de C4Diagnostics peut également tester la résistance des microbes aux antibiotiques. Objectif : 10 millions d'euros de chiffre d'affaires d'ici à trois ans ■

IAN HANNING/REA



HABITER UNE BELLE ADRESSE



PROFITER DE SERVICES ADAPTÉS



SAVOURER LA DOUCEUR DE VIVRE

  
**PALAZZO**  
RÉSIDENCE SERVICES SENIORS

LE CHOIX D'UNE VIE EN TOUTE SÉRÉNITÉ

VENEZ VISITER

04 84 34 01 01

96 RUE DE LA RÉPUBLIQUE  
13002 MARSEILLE



- ✓ Location d'appartements climatisés
- ✓ Restaurant
- ✓ Bar - terrasse panoramique
- ✓ Équipe qualifiée - 24h/24 7j/7
- ✓ Nombreuses activités

[www.victoria-palazzo.com](http://www.victoria-palazzo.com)