

LE TEMPS

Samedi CULTUREL



Cerveau

Des objets qui nous regardent?
Voyage en paréidolie **Page 28**

Livres

Rafael Chirbes, noire Espagne **Page 35**



Samedi 14, dimanche 15 février 2015 | N° 5132

MÉDIA SUISSE DE RÉFÉRENCE

CHF 4.80, France €3.70

En déclin, le snowboard prépare son réveil

La perte de vitesse du surf des neiges (snowboard) est globale, perceptible autant en Europe que sur le continent américain. Aux Etats-Unis, le nombre de pratiquants a diminué de 28% en dix ans. Au début de l'hiver, le fabricant Nike a annoncé son retrait de ce marché.



restés focalisés sur les jeunes de 16 ans.» D'où le choix de partir à la conquête des trentenaires et des quadragénaires, qui, pour bon nombre, ont remis les lattes aux pieds. Par exemple via les «splitboards», des planches qui se séparent en deux pour permettre aux riders de monter en peaux de phoques tout en redescendant en snowboard. L'arrivée du slopestyle aux Jeux olympiques crée par ailleurs un nouveau phénomène. ► **Page 16**

Alors, fini le snowboard, remplacé par les skis freestyle et freeride? Peut-être pas. Le fabricant suisse Nidecker adapte sa stratégie. «Nous sommes trop longtemps

«Vote populaire il y aura»

«C'est un monument de savoir-faire tactique», dit-elle au *Temps*. En portant par deux fois cette appréciation sur l'annonce par le Conseil fédéral du projet de mise en œuvre de l'initiative «Contre l'immigration de

masse», l'ancienne conseillère fédérale

Micheline Calmy-Rey note le brio tactique. Et d'ajouter que «l'affrontement politique se fera au parlement, auquel on transfère la responsabilité d'appliquer strictement la décision populaire du 9 février ou de l'adapter au résultat éventuel des discussions avec l'UE». Et l'ancienne ministre de poursuivre: «A la fin, la patate chaude pourrait se retrouver entre les mains du peuple, en cas de référendum.» Micheline Calmy-Rey n'en doute pas: «Vote populaire il y aura.» Et d'appeler encore à davantage de leadership: «Le manque de coordination se fait sentir.» ► **Page 7**



En Guinée, les guéris d'Ebola

L'espace d'une Coupe d'Afrique des nations qui a vu le pays aller en quarts de finale, la Guinée a pu se détourner un instant de l'épidémie d'Ebola qui touche le pays: 1900 Guinéens y ont déjà laissé leur vie.

Mais, comme en football, les victoires s'accumulent contre ce fléau. Les premiers guéris sortent des Centres de traitement d'Ebola. Et en Guinée, témoigne Arnaud Robert, c'est devenu un enjeu national: montrer les guéris, les brandir même.

Tout d'abord pour encourager les malades à se faire soigner et leur donner confiance. La mort n'est plus certaine. Mais cette volonté farouche de communiquer vise également à tuer les fausses rumeurs et les différentes théories du complot liées à la maladie qui courrent à travers le pays.

Le gouvernement de Conakry et les acteurs de l'aide voudraient que les guéris soient le plus visibles possible. Mais les communautés, elles, ont encore du mal à les regarder.

► **Pages 26, 27**

Repenser l'institution catholique

Jeudi et vendredi, 164 cardinaux réunis à Rome ont planché sur le projet porté par le pape François de réformer l'organisation du Vatican et de doter l'Eglise catholique d'un gouvernement moins centralisé. Cette volonté de vider le pouvoir central – la Curie romaine – d'une partie de sa substance ne va pas sans résistances. Pour le seul après-midi de jeudi, 28 cardinaux ont pris la parole pour aborder certains points de la réforme de la Curie, notamment les rapports entre Rome et les Eglises locales. ► **Page 4**

Cinq grandes avancées pour soigner le cœur

> Médecine Progression spectaculaire de la chirurgie cardiaque

Organe essentiel du corps humain, le cœur peut être abîmé par les malformations, la maladie, les dépôts de graisse, l'usure du temps, etc. En matière cardiaque, les progrès de la médecine sont considérables. *Le Temps* présente

cinq approches innovantes qui permettent des traitements plus autonomes et mieux tolérés, des interventions moins invasives ou des implants plus fiables. Afkendiyos Kalangos, chirurgien cardiaque aux Hôpitaux universitaires de Genève (HUG), souligne en particulier la «progression spectaculaire» de la cardiologie interventionnelle – qui effectue des gestes à l'intérieur du cœur sans opération chirurgicale – et celle liée à la circulation extracorporelle.

Dans la réparation des blessures du cœur – amoureuses cette fois –, la science pourrait aussi avoir son mot à dire. Neuroscientifiques et éthiciens s'intéressent de plus en plus à «médicaliser l'amour». ► **Pages 2, 3, 12**

Pas de répit dans les violences en Ukraine



Les combats ont persisté vendredi dans l'est de l'Ukraine. Pas moins de 18 militaires et civils ont été tués. Les Etats-Unis ont accusé la Russie de continuer à déployer des armes lourdes à quelques heures de l'entrée en vigueur prévue du cessez-le-feu. ► **Page 5**

L'essentiel

International

Cuba, nouvelle ère

Plusieurs élus du Congrès ont déposé un projet de loi pour lever l'embargo commercial américain décreté en 1961. ► **Page 5**

Suisse

Des rails entre les océans

Relier l'Atlantique au Pacifique par le train, du Brésil au Pérou? Un pari fou, mais qui mobilise des industriels suisses. ► **Page 6**

Economie

Tourisme à la peine

Casimir Platzer, président de GastroSuisse, revient sur le défi du franc fort pour l'hôtellerie. ► **Page 14**

Editorial

La fausse bonne idée du fonds souverain

Par Mathilde Farine

Ce n'est pas vraiment un nouveau débat, mais la fin du taux plancher de la Banque nationale suisse l'a remis au goût du jour. Face aux réserves de change astronomiques qui s'empilent dans les coffres de la BNS, pourquoi ne pas créer un fonds souverain? Des voix de plus en plus nombreuses dans les milieux politiques et économiques se manifestent en ce sens.

La proposition est tentante. Et la question de la gestion des montants brassés par l'institution pour lutter contre le franc fort est d'autant plus légitime qu'ils ne risquent pas de se stabiliser rapi-

dement. Les réserves de devises atteignent 80% du produit intérieur brut suisse annuel. Or, la BNS l'a dit, elle est prête à intervenir s'il le faut. Dans son langage, cela signifie acheter des euros pour faire baisser le franc.

Les adeptes du fonds souverain s'inspirent de la Norvège en particulier. Le pays a instauré un fonds souverain pour s'assurer une gestion à long terme des revenus du pétrole. C'est ce qui manque à la Suisse: son fonds souverain serait issu de la création de monnaie, pas d'une valeur ajoutée ou d'une matière première, dont les réserves sont limitées, d'où un besoin de planification.

Si le bilan de la BNS gonfle, c'est parce qu'elle doit l'utiliser à des fins de politique monétaire, en l'occurrence pour éviter une appréciation du franc qui risque d'étouffer l'économie et de créer de la déflation. Cette évolution dure depuis plusieurs années parce que la situation européenne ne s'est toujours pas stabilisée et que le franc continue à jouer un rôle de refuge. Si la BNS a, aujourd'hui, de bonnes raisons de continuer sur cette voie, l'idéal serait que le bilan retrouve une taille normale par rapport à l'économie suisse.

En faire un véhicule d'investissement, à reapprécier sur le

modèle norvégien, reviendrait donc à institutionnaliser une situation problématique. Et cette nouvelle institution engendrerait une nouvelle série de problèmes, dont les modalités de fonctionnement ne seraient de loin pas les plus compliquées à résoudre. On peut sans difficulté imaginer les appétits que ces revenus nourriraient. On ne peut pas non plus s'empêcher de se dire, qu'à un moment ou un autre, il serait tentant de demander à la BNS d'imprimer un peu plus d'argent pour pouvoir investir encore un peu plus de rendement. Une fausse bonne idée, donc. ► **Page 13**

Révolutions pour réparer le cœur

> Médecine La chirurgie cardiaque a beaucoup progressé

> Les gestes se font plus précis et les implants plus performants

Aurélie Coulon

Qu'il soit sur la main ou sur le bord des lèvres, qu'il soit serré ou qu'il batte la chamade, le cœur rythme notre vie – particulièrement en ce jour de Saint-Valentin. Organe essentiel du corps humain, qui propulse le sang oxygéné dans les vaisseaux, il peut se briser au sens propre comme au figuré. Les cardiologues et les chirurgiens ne s'occupent pas des maladies d'amour mais réparent la mécanique abîmée par les malformations,

les dépôts de graisse ou l'usure du temps. Plus petits, plus autonomes, mieux tolérés, les traitements des maladies du cœur se sont nettement améliorés. Afksendiyos Kalangos, chirurgien cardiaque aux Hôpitaux universitaires de Genève (HUG), a été nommé en septembre 2014 président de la Société mondiale des chirurgiens cardio-thoraciques. Il est aussi le fondateur et président de l'association humanitaire Cœurs pour tous, qui soigne le cœur d'enfants dans une dizaine de pays. Il revient sur les innovations, en cours et à venir, de la chirurgie cardiaque.

Le Temps: Quelles grandes avancées ont eu lieu récemment dans la réparation du cœur?

Afksendiyos Kalangos: Ces dernières années, la cardiologie interventionnelle – qui effectue des gestes à l'intérieur du cœur sans opération chirurgicale – a progressé de manière spectaculaire. Des méthodes moins invasives ont été développées, comme la pose de prothèses

pour remplacer les valves aortiques à l'entrée du cœur, grâce un cathéter inséré au niveau de l'aïne. Les techniques pour déboucher et dilater les coronaires, les vaisseaux qui irriguent le cœur, se sont également améliorées. Parallèlement à cette évolution, les chirurgiens ont aussi rendu leurs gestes moins agressifs et plus précis en pratiquant de plus petites incisions et en s'appuyant sur l'endoscopie et l'utilisation de robots. La circulation extracorporelle (CEC) a elle aussi énormément progressé. Cette méthode consiste à prendre le relais du cœur et des poumons lors d'une opération à cœur ouvert qui nécessite d'arrêter la fonction cardiaque du patient. Les complications ont diminué, notamment grâce à l'utilisation de matériaux imitant le fonctionnement des tissus humains, et donc limitant les dégâts sur le métabolisme du corps.

– Quels sont les bénéfices de ces progrès pour les patients?

– L'imagerie, la CEC et les matériaux biocompatibles ont notamment permis d'améliorer la prise en charge des nouveau-nés pour la correction des malformations du cœur. Entre 4 et 12 enfants sur

vingtaine de cas locaux et 200 cas humanitaires d'enfants des pays en voie de développement.

– Comment pallier la pénurie de coeurs pour les greffes?

– Les assistants circulatoires ont connu un progrès spectaculaire et je pense qu'ils vont remplacer la transplantation pour les patients en insuffisance cardiaque. Le cœur a une fonction purement mécanique de pompage du sang. Les assistants circulatoires, petites pompes externes appelées VAD [Ventricular Assist Device], sont reliés au cœur et se substituent à un ventricule ou aux deux quand ceux-ci ne se contractent plus pour faire circuler le sang. Ils sont devenus plus petits et l'autonomie des batteries a augmenté. Par exemple le système Heartmate donne une autonomie de huit heures au patient, qui doit cependant porter une lourde ceinture de batteries. Les VAD sont implantés dans trois cas de figure: pour attendre une greffe pendant plusieurs mois,

voire des années, pour laisser le cœur récupérer d'une infection virale, ou comme thérapie ultime quand la greffe est contre-indiquée.

– Le cœur artificiel, comme celui développé par la société française Carmat, est-il une solution?

– Oui, tout à fait. Le système peut s'adapter aux variations corporelles et le problème énergétique est quasiment résolu. Je pense qu'à l'avenir, il y aura des coeurs artificiels de plus en plus petits avec des autonomies de plusieurs mois, voire années.

– Quels sont les enjeux de la cardiologie aujourd'hui?

– Nous devons élaborer un modus vivendi entre cardiologues interventionnels et chirurgiens cardiaques, c'est-à-dire créer des «équipes du cœur» multidisciplinaires pour décider quelle intervention réaliser sur le patient, sans conflit d'intérêts. Je pense qu'à l'avenir, les deux disciplines devront fusionner pour effectuer des gestes hybrides et précis. J'ai initié des discussions auprès de la Société mondiale des chirurgiens cardio-thoraciques pour mettre sur pied une formation unique mêlant cardiologie interventionnelle et chirurgie.

– Quelles sont les promesses d'innovation pour soigner le cœur?

– Elles se concentrent d'une part sur la sophistication des assistants circulatoires, et d'autre part sur la recherche fondamentale concernant l'utilisation de cellules souches embryonnaires. Ces cellules peuvent générer en laboratoire des cardiomocytes, qui sont les cellules du cœur qui se contractent en permanence et constituent les deux ventricules. Le but ultime est de créer des lambeaux de muscles cardiaques fonctionnels censés remplacer les zones nécrosées du cœur chez les patients en insuffisance cardiaque.

③ Les médicaments

Remèdes prometteurs

> Deux nouveaux traitements très attendus

Très attendu des cardiologues, le médicament LCZ696, issu de la recherche de Novartis, sera très certainement lancé sur le marché cette année. Les études publiées suscitent beaucoup d'enthousiasme. Plusieurs spécialistes parlent de changement de paradigme dans le traitement de l'insuffisance cardiaque, alors que les analystes financiers prévoient un chiffre d'affaires annuel de plusieurs milliards de dollars pour cet inhibiteur de l'enzyme néprilysine.

L'efficacité de la substance est telle que l'étude clinique de phase III a été interrompue pour pouvoir offrir le médicament aux patients sous placebo. Le risque de mortalité cardiovasculaire est réduit de 20% et le risque d'insuffisance cardiaque diminue de 21%. L'insuffisance cardiaque, caractérisée par une grave réduction de la capacité de «pompage» du sang dans le corps, touche quelque 26 millions de personnes en Europe et aux Etats-Unis. Elle conduit à la mort dans les cinq ans post-diagnostic dans 50% des cas.

Un autre médicament prometteur concerne la lutte contre la cardiomyopathie amyloïde familiale. Cette maladie héréditaire, caractérisée par un épaissement de la paroi cardiaque, touche quelque 40 000 personnes dans le monde. Un médicament développé par Sanofi a démontré, en étude clinique de phase II, une réduction de 98% de l'activité de la protéine qui cause la maladie. **Willy Boden**

① Les prothèses de valves

Des valves poussant avec l'enfant

> Des tests sont en cours à Zurich

Il n'est pas rare qu'un enfant naîsse avec une défaillance cardiaque: cela se produit dans 4 à 12 cas sur 1000, estiment les spécialistes. Cette malformation exige parfois que le médecin remplace l'une des valves cardiaques par une prothèse artificielle. Le patient doit alors revenir tous les 3 ou 4 ans sur la table chirurgicale, se faire ouvrir le thorax et poser une nouvelle valve adaptée à sa croissance. Ce calvaire, risqué médicalement et traumatisant pour l'enfant, touche-t-il à sa fin? Le Centre suisse de médecine régénérative à Zurich travaille sur une nouvelle valve produite à partir des cellules du patient... et capable de grandir avec celui-ci. «Nous n'aurions plus besoin de l'opérer au cours de sa croissance et nous réduirions les risques de rejet», se réjouit Simon Hoerstrup, directeur du centre.

nés sur des agneaux. L'équipe de chercheurs a prélevé des cellules foetales notamment, puis les a cultivées en laboratoire. «Nous les avons laissées se multiplier puis «semées» sur une structure biodégradable en forme de valve», explique-t-il.

Les obstacles sont encore nombreux: «Il y a moins de variabilité chez ces animaux que chez les enfants. Les cellules de chaque patient peuvent réagir différemment», prévient le professeur. L'Union européenne a investi 9,9 millions de francs pour le développement de cette «valve vivante». Simon Hoerstrup peut miser aussi sur le nouveau Wyss Translational Center, dont il est le coprésident, pour faciliter le transfert du monde de la recherche à celui de la clinique.

Sans acte chirurgical

Une société européenne, Xeltis, veut développer une approche plus radicale: elle souhaiterait que la nouvelle valve se forme au sein même du corps du patient, et non en laboratoire. Xeltis mise sur l'élaboration d'une matrice synthétique qui «attrape» les cellules, puis se ré-sorbe d'elle-même. Si elle n'a pas en-

core relevé ce défi, elle a entamé les premiers essais cliniques pour la croissance spontanée de vaisseaux sanguins.

En attendant, d'autres innovations viennent améliorer les valves plus traditionnelles. Le service de chirurgie cardio-vasculaire des HUG a adopté en 2014 de nouvelles valves aortiques qui n'ont pas besoin d'être cousues. «Le chirurgien gagne une quinzaine de minutes lors de l'opération à cœur ouvert. Ce qui permet de réduire les risques», explique Afksendiyos Kalangos, médecin-chef de service.

Le remplacement d'une valve obstruée est aussi possible sans acte chirurgical. En utilisant un cathéter, un tube souple, les médecins sont capables de remonter l'artère puis venir écraser les tissus de la valve calcifiée. Ils déposent ensuite une nouvelle valve. La technique est recommandée pour les personnes âgées, mais demeure inadaptée aux enfants, dont le diamètre de l'aorte est trop petit. C'est pourtant cette technique que compte reprendre l'équipe du professeur Simon Hoerstrup pour poser ses valves «vivantes». **Sandrine Hochstrasser ZURICH**

Des tests concluants ont déjà été menés sur des agneaux. L'équipe de chercheurs a prélevé des cellules foetales notamment, puis les a cultivées en laboratoire. «Nous les avons laissées se multiplier puis «semées» sur une structure biodégradable en forme de valve», explique-t-il.

② Les coeurs artificiels

Prothèses high-tech

> Un deuxième patient a reçu un cœur artificiel de la société Carmat

Fruit de plusieurs décennies de recherche, le cœur artificiel de la société Carmat est une prouesse technologique. Cette prothèse reproduit le fonctionnement d'un cœur naturel, notamment son adaptation à l'effort. Elle a été en partie conçue à partir de tissus animaux afin d'améliorer son acceptabilité par le corps. C'est «le cœur artificiel le plus performant au monde», dixit son inventeur, le chirurgien cardiaque français Alain Carpentier.

Le premier être humain implanté en décembre 2013 avait subi de nombreuses complications postopératoires et était décédé 74 jours après l'intervention. Un deuxième patient a reçu un cœur Carmat le 5 août 2014. Rentré chez lui en début d'année, il vivrait depuis une «vie normale». Son cœur fonctionne grâce à un appareillage externe de 3 kilos, comportant un système d'approvisionnement en électricité. L'autori-

sation d'essai clinique délivrée par les autorités françaises de santé à la société Carmat portant sur quatre patients, des implantations supplémentaires devraient suivre.

Réservé aux hommes

D'autres prothèses de cœur sont en développement, mais à un stade moins avancé. Quant au cœur CardioWest, de la société américaine SynCardia, il a déjà été greffé à 1413 personnes; il est toutefois moins perfectionné que son concurrent français.

Tous ces appareils sont conçus pour les patients souffrant d'insuffisance cardiaque grave, dont le cœur ne parvient plus à fournir un débit sanguin suffisant. Ils sont implantés dans l'attente d'une greffe avec un cœur naturel. Cependant, d'autres techniques permettent aujourd'hui de venir en aide aux insuffisants cardiaques, ce qui réduit le nombre d'indications de remplacement cardiaque. De plus, le cœur artificiel ne convient pas à tous les malades. Celui de Carmat est ainsi presque exclusivement réservé aux hommes du fait de sa taille. **Pascaline Minet**



NIELS ACKERMANN/REZO.CH

Afksendiyos Kalangos est médecin-chef du service de chirurgie cardio-vasculaire des HUG. Il est aussi le président de l'association Cœurs pour tous, qui intervient notamment en Ukraine pour opérer des enfants.

KIEV, 11 FÉVRIER 2015

③ Les médicaments

Remèdes prometteurs

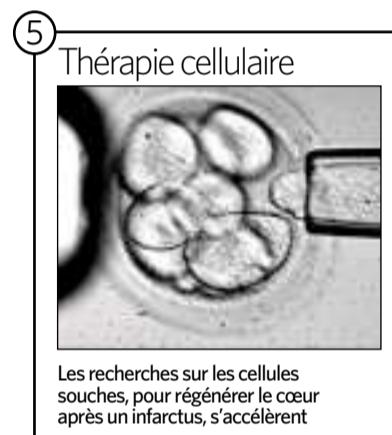
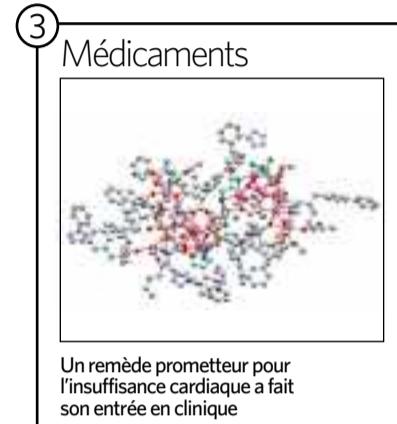
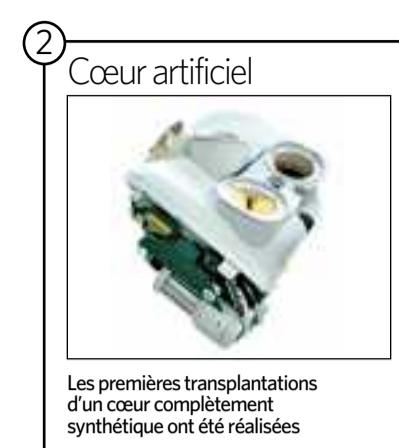
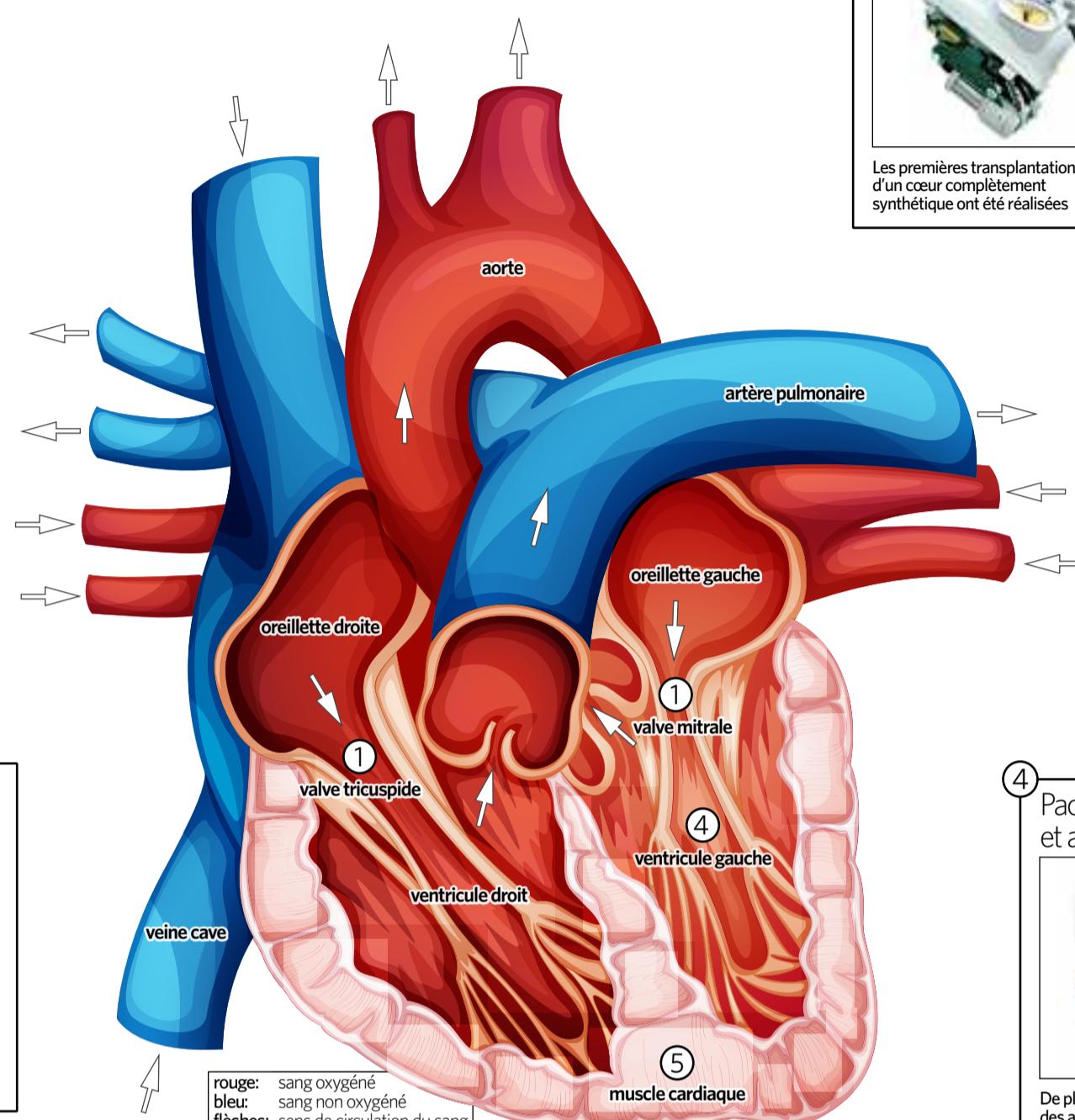
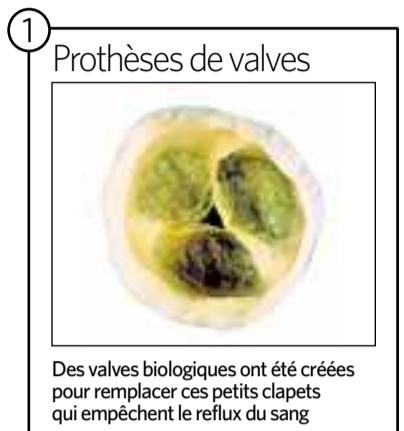
> Deux nouveaux traitements très attendus

Très attendu des cardiologues, le médicament LCZ696, issu de la recherche de Novartis, sera très certainement lancé sur le marché cette année. Les études publiées suscitent beaucoup d'enthousiasme. Plusieurs spécialistes parlent de changement de paradigme dans le traitement de l'insuffisance cardiaque, alors que les analystes financiers prévoient un chiffre d'affaires annuel de plusieurs milliards de dollars pour cet inhibiteur de l'enzyme néprilysine.

L'efficacité de la substance est telle que l'étude clinique de phase III a été interrompue pour pouvoir offrir le médicament aux patients sous placebo. Le risque de mortalité cardiovasculaire est réduit de 20% et le risque d'insuffisance cardiaque diminue de 21%. L'insuffisance cardiaque, caractérisée par une grave réduction de la capacité de «pompage» du sang dans le corps, touche quelque 26 millions de personnes en Europe et aux Etats-Unis. Elle conduit à la mort dans les cinq ans post-diagnostic dans 50% des cas.

Un autre médicament prometteur concerne la lutte contre la cardiomyopathie amyloïde familiale. Cette maladie héréditaire, caractérisée par un épaissement de la paroi cardiaque, touche quelque 40 000 personnes dans le monde. Un médicament développé par Sanofi a démontré, en étude clinique de phase II, une réduction de 98% de l'activité de la protéine qui cause la maladie. **Willy Boden**

Cinq approches innovantes pour soigner le cœur



INFOGRAPHIE MARC BERTRAND - SOURCE: LT - CRÉDIT: 123RF; SCHMIDT ET AL, ROYAL SOCIETY PUBLISHING 2007; CARMAT SA; NOVARTIS; THORATEC; AP PHOTO; ADVANCED CELL TECHNOLOGY; KEYSTONE

④ Les pacemakers et assistants circulatoires

Des stimulateurs plus fiables

► Durabilité et miniaturisation des implants sont au centre des innovations

Le rythme de contractions normale du cœur varie entre 60 et 80 battements par minute chez l'adulte. Si le cœur est trop lent, la pose d'un stimulateur, le *pacemaker*, est nécessaire. Et si le cœur n'est plus assez fort pour pomper le sang, ce dispositif peut être utilisé pour stimuler électriquement les deux côtés du cœur de manière à «resynchroniser» la contraction. Dans les cas les plus sévères ou réfractaires à la stimulation, une greffe est préconisée. En attente de la transplantation, une pompe externe d'assistance circulatoire – le VAD ou *Ventricular Assist Device* – peut être implantée. Ces dernières années, pacemakers et assistants circulatoires se sont miniaturisés. Ces derniers pourraient même remplacer la greffe.

En 2013, 4600 implantations de stimulateurs ont été réalisées en Suisse. Ces appareils sont constitués d'un boîtier, avec une batterie insérée sous la clavicule, relié à une ou plusieurs sondes intracardiaques. Certains d'entre eux peuvent servir de défibrillateurs automatiques en cas d'arythmie du cœur. «Désormais, la sonde peut être implantée sous la peau au niveau du thorax, en bordure du sternum, explique Patrizio Pascale, rythmologue au Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV). Ce nouveau dispositif sous-cutané minimise les risques liés à l'implantation des sondes et à leur retrait éventuel. Cette méthode est entrée dans la pratique courante

mais seulement pour certains patients.» Depuis peu, un nouveau stimulateur, le Nanostim, est en cours d'essais cliniques. Cet appareil en forme de bâtonnet, dix fois plus petit que les dispositifs classiques, est placé dans le ventricule droit du cœur, sans aucune sonde. «Certaines complications lors de l'implantation ont freiné pour le moment son entrée dans la pratique clinique», tempère Patrizio Pascale.

Dans un autre registre, des chercheurs ont publié en 2014 les résultats d'une thérapie génique sur le cœur de porc souffrant de bradycardie sévère. Ils ont réussi à reprogrammer les gènes de cellules cardiaques pour les transformer en pacemakers biologiques. Cette «prouesse technique», selon Patrizio Pascale, pourrait suppléer au stimulateur en cas d'infection de la sonde, mais «est encore loin d'une application en clinique».

Pompe à champ magnétique

Les assistants circulatoires, ou VAD, sont essentiels pour les personnes souffrant d'une insuffisance cardiaque trop grave pour attendre une greffe pendant des mois voire des années. Ils ont récemment beaucoup progressé. «La dernière génération est plus petite et contient une pompe centrifuge qui génère un flux continu du sang», précise Patrick Yerly, cardiologue au CHUV, où cinq à huit patients sont opérés par an. Un champ magnétique, généré par deux petits moteurs électriques, évite au rotor de toucher les bords de la carrosserie, ce qui augmente sa fiabilité en limitant les frottements et l'usure. Le VAD, de la taille d'une grosse mandarine, possède une canule insérée dans le ventricule gau-

che, et la pompe, placée contre le cœur, est reliée à la batterie externe via un câble qui traverse la peau du ventre. «La qualité de vie des patients en attente de greffe s'est nettement améliorée», pointe Patrick Yerly, qui ajoute que désormais, ce dispositif de petite taille se loge dans la poitrine de tous les adultes, hommes et femmes, même des petits gabarits. Une miniaturisation qui selon lui continuera, rendant l'implantation moins invasive, et permettra peut-être un jour de faire fonctionner les VAD sur piles.

Empêcher la coagulation

Mais le cardiologue du CHUV pointe deux problèmes: «Le câble d'alimentation qui sort de la peau est une porte d'entrée pour les microbes et la pompe active la coagulation sanguine et donc la formation de caillot, traitée préventivement avec un médicament.» Cette complication a été résolue par les constructeurs du cœur artificiel de la société Carmat, selon Patrick Yerly, grâce à un revêtement spécial qui n'entraîne pas de coagulation.

Est-ce que ces assistants circulatoires pourraient remplacer les greffes de cœur? «Ces appareils fonctionnent mais sur le long terme, le pronostic est tout de même meilleur avec une transplantation», souligne le cardiologue de Lausanne. Ce sera peut-être possible dans l'avenir si le transfert d'énergie et l'effet sur la coagulation s'améliorent.» En Suisse, seuls les VAD pour attendre une greffe sont remboursés. Patrick Yerly et ses collègues essaient de les introduire comme traitement final, quand la greffe est contre-indiquée, «comme c'est déjà le cas aux Pays-Bas ou aux Etats-Unis». **A. Co.**

⑤ La thérapie cellulaire

Des pansements à base de cellules

► Des cellules souches pourraient soigner les zones d'infarctus

En novembre 2014, à la grand-messe américaine de la cardiologie à Chicago, le médecin Roberto Bolli, de l'Université de Louisville, aux Etats-Unis, annonçait avec enthousiasme: «La thérapie cellulaire sera une révolution pour la régénération du cœur.» La recherche fondamentale a apporté des preuves prometteuses de l'efficacité de cellules souches à améliorer la fonction du cœur dans des modèles animaux d'infarctus. Chez l'homme, les essais cliniques se multiplient, mais si certains valident la sûreté de la technique, la preuve de bénéfices clairs reste à apporter.

L'infarctus est un dysfonctionnement du cœur provoqué par la nécrose de cellules cardiaques par manque d'oxygène. La thérapie cellulaire consiste à planter, sur le site malade du cœur, de nouvelles cellules cardiaques générées à partir de cellules souches pluripotentes (capable de produire tous les types de cellules) ou multipotentes (produisant un nombre limité de types cellulaires).

Les cellules souches de la moelle osseuse, par exemple, sont multipotentes et faciles d'accès. D'où l'idée de les prélever chez le patient lui-même et de les injecter sur la zone morte du cœur. «Les résultats chez les animaux se sont avérés négatifs, mais des cliniciens sont allés de l'avant et plusieurs essais cliniques, dont certains toujours en cours, ont testé l'efficacité de ces cellules», explique Marisa Jaconi,

biologiste et spécialiste en thérapie cellulaire pour le cœur à l'Université de Genève. Pour l'instant, les résultats ne montrent qu'une amélioration négligeable et transitoire de la fonction cardiaque, vraisemblablement due à la sécrétion, par les cellules injectées, de facteurs de croissance qui limitent la nécrose sans régénérer, hélas, le tissu lésé.»

Patch cellulaire sur le cœur

Philippe Menasché, chirurgien cardiaque à l'Hôpital européen Georges-Pompidou à Paris, mise pour sa part sur des cellules souches pluripotentes d'origine embryonnaire. Le 16 janvier, il a annoncé avoir réussi pour la première fois la greffe de cellules cardiaques humaines dérivées de ces cellules souches sur le cœur d'une patiente en insuffisance cardiaque. Cet essai clinique vise à tester la sûreté et la faisabilité de la méthode. «Nous avons posé sur le cœur un «patch» constitué de polymères et de cellules cardiaques lors d'un pontage coronarien [opération chirurgicale sur les vaisseaux qui irriguent le cœur pour soigner la zone morte]», explique Philippe Menasché, qui prévoit d'inclure six patients dans cet essai.

La mise au point du patch a relancé la recherche sur la thérapie cellulaire. Pour ses tests, Philippe Menasché s'est inspiré des patchs biologiques mis au point en 2002 par Marisa Jaconi et ses collègues. «On a piégé les cellules cardiaques dans une matrice de fibrine, une substance naturelle du corps impliquée dans la formation de caillot lors de la coagulation, explique la chercheuse genevoise. Ce patch, contrairement à l'injection

directe dans le cœur pratiquée jusqu'alors, permet aux cellules de s'accrocher plus facilement à la paroi du cœur qui bat et d'infiltrer la zone de l'infarctus.» L'équipe de Marisa Jaconi a montré en 2012 que l'implantation de patchs avec des cellules dérivées de cellules embryonnaires améliorait la fonction cardiaque chez des rats.

Une banque internationale

Un point négatif toutefois: les cellules souches embryonnaires, qui diffèrent génétiquement du patient, risquent d'être rejetées. «D'où l'idée de créer une banque de ces cellules et d'y chercher les compatibilités comme pour les greffes d'organes», propose Marisa Jaconi.

Une autre solution serait de produire des cellules cardiaques à partir de cellules du patient. Le biologiste japonais Shinya Yamanaka et son équipe ont découvert qu'un nombre minimal de gènes pouvaient rendre pluripotente n'importe quelle cellule du corps, ce qui lui a valu un Prix Nobel en 2012. Ces cellules dites pluripotentes induites (iPS) peuvent produire des cellules cardiaques.

«Les iPS pourraient permettre d'éviter les rejets du patch car elles sont produites à partir de cellules du patient, précise Marisa Jaconi. Mais leur utilisation en clinique est musicale d'avenir: leur production clinique est très coûteuse et demande encore beaucoup de temps et de vérifications.» Le chercheur japonais a annoncé en janvier 2014 le projet de création d'une banque internationale de cellules souches avec des iPS compatibles pour au moins 90% de la population du Japon. **A. Co.**