



ACADÉMIE NATIONALE DE PHARMACIE

SANTE PUBLIQUE - MEDICAMENT - PRODUITS DE SANTE - BIOLOGIE - SANTE ET ENVIRONNEMENT

Fondée le 3 août 1803 sous le nom de Société de Pharmacie de Paris

Reconnue d'utilité publique le 5 octobre 1877

VEILLE SCIENTIFIQUE

LETTRE n° 32

éditée sous l'égide de la *Commission Prospective scientifique et Programmation*

Ce document résulte d'une veille prospective de l'Académie nationale de Pharmacie réalisée périodiquement dans le domaine de la santé et de l'innovation thérapeutique, ainsi que dans le domaine de l'environnement – santé. Elle cherche également à mettre en relief les start-ups ou « Biotechs » impliquées dans ces mêmes domaines.

Pour faciliter la lecture, les informations sont signalées par des lettres : F pour recherche fondamentale ; P pour recherche préclinique ; C pour recherche clinique.

SOMMAIRE

Des généralités sur l'innovation ou des mesures pour l'innovation

1. La parasitologie à l'honneur pour le Prix Nobel de médecine 2015 (C)

Innovations scientifiques et thérapeutiques

2. La kétamine : un « vaccin pharmacologique » contre la dépression induite par un stress chronique ? (F)
3. Notch3 : une nouvelle cible thérapeutique contre l'insuffisance rénale chronique (F)
4. Le tissu graisseux : un réservoir méconnu du virus de l'immunodéficience humaine (VIH) (C)
5. Puissance statistique et reproductibilité des résultats issus des essais cliniques (C)
6. Comment *Helicobacter pylori* survit dans l'estomac (P)
7. La bio-impression 3D de tissus et d'organes (F)
8. Une aide connectée pour améliorer les capacités motrices des patients parkinsoniens (C)
9. La protection du myocarde ischémique : rien ne va plus ! (C)

Santé & Environnement

10. Les prix des médicaments génériques flambent aux États-Unis.
11. Il était plus facile d'être mince dans les années 70

« Biotechs »

THERACLION

1. La parasitologie à l'honneur pour le Prix Nobel de médecine 2015

Le prix Nobel 2015 de physiologie et de médecine a été remis conjointement à l'Irlandais William C. Campbell, au Japonais Satoshi Omura et à la Chinoise Youyou Tu, pour leurs travaux sur les maladies parasitaires et la découverte de nouveaux principes actifs.

Microbiologiste, S. Omura avait isolé au Japon de nouvelles souches de *Streptomyces* contre des parasites d'animaux domestiques. En collaboration avec W. Campbell (Laboratoires Merck), ils ont isolé à partir de *Streptomyces avermitilis* un composé organique macrocyclique, qu'ils ont purifié et baptisé « avermectine ». Commercialisé à partir de 1981, son dérivé, l'ivermectine (MECTIZAN®), fait partie de la liste des médicaments essentiels de l'OMS. Il s'est révélé actif – seul et surtout en association – dans l'onchocercose, la filariose lymphatique, mais aussi la gale. En 1987, les Laboratoires Merck ont annoncé qu'ils fourniraient gratuitement ce médicament pour lutter contre ces fléaux parasitaires.

Quant au Docteur Tu Youyou, depuis longtemps pressentie pour recevoir le Prix Nobel (après le prix Albert-Lasker en 2011), elle a découvert l'artémisinine, par extraction de l'armoise annuelle (*Artemisia annua*), un produit naturel particulièrement efficace contre le plasmodium qui permet de contourner les résistances aux traitements contre le paludisme. L'artémisinine a maintenant supplanté la quinine comme traitement préférentiel des formes sévères du paludisme. Depuis sa découverte (1972), le mécanisme d'action de ce principe actif a été élucidé, et surtout sa synthèse totale a été effectuée (voir les Lettres scientifiques n° 5 [§7] et 8 [§7]), ce qui est une étape importante compte tenu des limites de la production d'*Artemisia annua*, essentiellement chinoise, et de la réduction du coût ainsi obtenu.

Pour les spécialistes interrogés, ce Prix Nobel est aussi un message politique fort, dans la mesure où il doit permettre de stimuler les travaux sur les fléaux infectieux frappant les pays du Sud. Non seulement il reste beaucoup à faire pour éradiquer définitivement ces fléaux, mais il faut aussi financer à un plus haut niveau ces recherches et mettre à disposition des pays concernés des médicaments à un coût le moins élevé possible compte tenu de leurs faibles ressources financières.

Source : http://www.lemonde.fr/sciences/article/2015/10/05/trois-nobel-contre-des-maladies-tropicales_4782938_1650684.html#jot3W5IJ7dzHOi7i.99

Innovations scientifiques et thérapeutiques

2. La kétamine : un « vaccin pharmacologique » contre la dépression induite par un stress chronique ?

Le stress est un facteur de risque pour les troubles psychiatriques, mais tous les individus ne sont pas sensibles à une pathologie induite par le stress. Les voies neurobiologiques qui sous-tendent la résilience au stress sont activement étudiées, mais les interventions cliniquement pertinentes permettant de renforcer cette résilience ne sont pas encore identifiées. Dans cette étude, les auteurs ont regardé si la kétamine – un antidépresseur original capable de bloquer le récepteur NMDA du glutamate, et déjà administré chez certains patients déprimés – pourrait améliorer la résilience au stress chronique. Lorsque la kétamine est administrée avant un test de défaite sociale chronique chez la souris, il est montré qu'à dose unique, infra-anesthésique, elle protège contre un comportement de type anxiodépressif induit par le stress. En outre, même si la demi-vie d'élimination plasmatique de la kétamine est inférieure à une heure chez la souris, cet effet prophylactique dure au moins cinq semaines après une seule injection. Cette propriété remarquable a été mise en évidence dans un modèle de défaite sociale, mais aussi dans un modèle de stress chronique induit par la corticostérone. Enfin, il est aussi démontré que cet effet est sélectif de la kétamine, car l'administration chronique de fluoxétine, un antidépresseur sérotoninergique bien connu, ne protège pas contre le comportement de type anxiodépressif chez la souris. Ce travail suggère pour la première fois qu'une intervention pharmacologique peut exercer un effet protecteur de longue durée contre le stress.

En outre, ces résultats suggèrent que la kétamine peut être utile, par exemple chez les populations à risque comme les soldats dans la protection des maladies psychiatriques induits par le stress post-traumatique.

Source : Brachman RA *et al.*, Ketamine as a Prophylactic Against Stress-Induced Depressive-Like Behavior. *Biol. Psychiatry* 2015 May 4. pii : S0006-3223(15)00360-1. doi:10.1016/j.biopsych.2015.04.022

3. Notch3 : une nouvelle cible thérapeutique contre l'insuffisance rénale chronique

L'insuffisance rénale chronique (IRC) reste un problème majeur de santé publique, car cette maladie dégénérative affecte des millions des personnes dans le monde. Même si des progrès significatifs ont été réalisés dans l'identification des mécanismes responsables de la progression de l'IRC, il n'existe aucun traitement spécifique permettant de diminuer ou d'arrêter la progression de l'IRC de manière probante. La découverte de nouvelles cibles thérapeutiques reste donc cruciale pour un traitement efficace. Dans ce cadre, une étude coordonnée par Christos Chatziantoniou (Hôpital Tenon, APHP, Paris) a permis d'identifier le récepteur Notch3 comme un médiateur conduisant à la progression de l'IRC.

Notch3 était jusqu'alors considéré comme un gène important dans le développement des vaisseaux sanguins dans les débuts de la vie, avec un rôle limité chez l'adulte. Néanmoins, cette notion est remise en cause par les résultats de cette étude, montrant que Notch3 est induit dans l'épithélium rénal dans certains types de néphropathies chez l'adulte. Cette observation a été confirmée dans un modèle de glomérulonéphrite sévère dans lequel Notch3 a été fortement induit et activé dans l'épithélium rénal, en particulier les podocytes, dans les phases initiales de la pathologie. Cette activation a initié des changements phénotypiques favorisant l'inflammation, la fibrose rénale et la perte de la fonction rénale. En revanche, les souris Notch3 déficientes ont montré un degré d'inflammation et de fibrose nettement inférieur par rapport aux souris contrôles et ont été protégées contre la progression de la maladie. Enfin, l'administration *in vivo* d'oligonucléotides antisens Notch3 chez la souris sauvage, a montré une protection significative contre la progression de la glomérulonéphrite. Ainsi, ces résultats apportent la preuve du concept qu'une stratégie visant à inhiber l'activation du Notch3 peut avoir un potentiel thérapeutique important contre l'IRC.

Source : El Machhour F, *et al.* Activation of Notch3 in glomeruli promotes the development of rapidly progressive renal disease. *J Am Soc Nephrol*. 2015, 26:1561-75.

4. Le tissu graisseux : un réservoir méconnu du virus de l'immunodéficience humaine (VIH)

Une étude française récemment publiée dans *Plos Pathogens* vient de démontrer que les tissus graisseux sous-cutané et abdominal, bien que n'étant pas des organes lymphoïdes, sont un important réservoir du VIH. L'étude a d'abord été conduite chez le singe (macaque) où il a été observé que les lymphocytes T CD4⁺ et les macrophages, qui sont abondants dans les adipocytes, pouvaient être une cible privilégiée du VIH et constituer un réservoir viral jusqu'alors inconnu, ou du moins négligé. Cette observation a été vérifiée au sein d'une cohorte de patients infectés. Ce qui est important, c'est que le tissu adipeux de ces patients, surtout s'ils sont obèses, est le siège d'une inflammation accrue qui favorise l'attraction et la réplication du virus au niveau des lymphocytes. En soi, l'obésité n'est pas un facteur aggravant la maladie, car la quantité d'ADN viral n'est pas corrélée à l'indice de masse corporelle (IMC), mais c'est le surpoids qui favorise l'inflammation des tissus adipeux, sa colonisation par le virus et, à terme, son relargage dans la circulation sanguine. Cette étude montre donc : i) que mesurer la charge virale uniquement dans le réservoir sanguin n'est pas suffisant ; ii) que le volume du réservoir viral est beaucoup plus important que ce qu'on a anticipé aujourd'hui ; et, iii) que, malheureusement, la rémission de l'infection par le VIH n'est pas encore pour demain. C'est aussi une nouvelle cible pour les traitements antiviraux à venir, dans la mesure où les molécules actuellement utilisées sont peu ou pas actives à ce niveau, et qu'ils favorisent même les lipodystrophies.

Source : Damonchouche A *et al.* Adipose tissue is a neglected viral reservoir and an inflammatory site during chronic HIV and SIV infection. *Plos One Pathogens*, 2015, 11(9) : e1005153. doi:10.1371/journal.ppat.1005153.

5. Puissance statistique et reproductibilité des résultats issus des essais cliniques

Deux cent soixante-dix chercheurs ont répliqué 100 essais cliniques publiés en 2008 dans 3 journaux scientifiques dédiés à la psychologie expérimentale. Seulement 39 % de ces essais ont confirmé sans ambiguïté les résultats originaux.

Ce travail s'inscrit dans la remise en question des résultats et conclusions de certains travaux publiés.

La collaboration pour ce travail des auteurs originaux et la reproduction exacte de la méthodologie originale a permis de mettre hors de cause toute falsification des résultats originaux et un non-respect des critères d'inclusion ou des critères de jugement.

Le critère discriminant entre essais reproductibles et ceux qui ne le sont pas fut la puissance statistique de la première étude.

Les auteurs concluent que la reproductibilité est une étape indispensable pour fiabiliser les résultats d'une étude originale, même en dehors de toute falsification ou d'erreurs méthodologiques reconnues.

Source : Bohannon J. Many psychology papers fail replication test. *Science* 2015, vol 349 (6251) : 910-911.

6. Comment *Helicobacter pylori* survit dans l'estomac

Helicobacter pylori est à l'origine d'agressions épithéliales et d'ulcères gastriques, mais comment peut-il survivre dans l'environnement acide de cet organe ?

Helicobacter pylori possède un chimiorécepteur, TlpB, qui reconnaît l'urée libérée par l'épithélium gastrique. Le germe est alors attiré par des quantités même minimes d'urée et progresse jusqu'à son origine épithéliale. Parallèlement, il dégrade l'urée en ammoniac et en bicarbonate, ce qui lui permet de tamponner l'acidité stomacale et de survivre.

Serait-ce une nouvelle piste pharmacologique pour traiter l'ulcère ?

Source : Huang *et al.*, Chemodetection and destruction of host urea allows *Helicobacter pylori* to locate the epithelium. *Cell Host Microb.* 2015;18;147.

7. La bio-impression 3D de tissus et d'organes

Depuis quelques dizaines d'années, la technologie de l'impression a beaucoup évolué, passant de l'impression en deux dimensions (2D) à un processus additif où des couches successives de matière sont superposées pour façonner des formes en trois dimensions (3D). Les avancées récentes permettent l'impression 3D de tissus complexes vivants et fonctionnels à partir de cellules et matériaux biocompatibles. L'un des principaux défis est de reproduire la microarchitecture complexe des composants de la matrice extracellulaire qui permet les interactions entre les différents types cellulaires. L'intégration de technologies provenant de différents domaines de recherche est nécessaire tels que l'ingénierie, la science des biomatériaux, la biologie cellulaire, la physique et la médecine.

Le processus global de bio-impression se décline en étapes-clés : l'acquisition préalable d'images du tissu à reproduire, le design du tissu bio-imprimé, la sélection du matériau et des cellules et, enfin, la bio-impression. Le jet d'encre, la microextrusion et l'impression assistée par laser sont les principales techniques actuelles de bio-impression. De nombreux paramètres varient d'une technique à l'autre, la résolution de surface (épaisseur de la couche déposée) et la viabilité cellulaire constituent les deux plus importants. Le coût des différentes techniques peut aussi être un facteur limitant lors du choix de stratégie à adopter : les imprimantes ayant les meilleures caractéristiques de résolution et de viabilité cellulaire sont les imprimantes assistées par laser, mais ce sont aussi les plus coûteuses.

L'étape qui suit la bio-impression du modèle est son application. Cette technologie est déjà utilisée pour la génération et la transplantation de différents tissus, comme la peau, l'os, du tissu cardiaque ou encore des greffons vasculaires ou trachéaux. Enfin, de nombreux laboratoires travaillent sur le développement de modèles imprimés à haut débit pour l'industrie pharmaceutique et la cosmétique, aussi bien pour la découverte de médicaments que pour la toxicologie, sans avoir recours à l'expérimentation animale. La grande reproductibilité des tissus obtenus par impression 3D permettant de travailler avec de très faibles variabilités.

Source : Murphy, S. V. & Atala, A. 3D bioprinting of tissues and organs. *Nat. Biotechnol.*, 2014;32:773-785.

8. Une aide connectée pour améliorer les capacités motrices des patients parkinsoniens.

Les traitements usuels de la maladie de Parkinson, pharmacologiques ou par stimulation subthalamique, rétablissent mal les automatismes mis en jeu dans les mouvements coordonnés de la marche, tout particulièrement lorsque le sujet doit faire face à une difficulté imprévue, par exemple modifier à 90 degrés l'orientation du parcours ou encore franchir une porte, surtout si celle-ci est étroite. Typiquement dans ce dernier cas, la difficulté à sélectionner les séquences de plans d'action entraîne un blocage moteur ou « freezing ».

Or, fait bien connu des cliniciens, ces automatismes sont restaurés par une aide visuelle consistant à scanner l'espace au moyen de repères disposés sur l'espace à parcourir, ou encore une aide sonore rythmée en accord avec les pas à fournir. Mais l'efficacité de ces artifices s'estompe avec le temps. Il a été récemment proposé d'équiper ces malades avec des lunettes « intelligentes ». Elles sont associées à une caméra et à un programme approprié pour traiter des informations sur l'environnement immédiat du sujet, sa localisation ainsi que des informations sur sa posture, ses mouvements. En réponse, une aide visuelle est donnée par insertion de repères dans le champ visuel du sujet. Celui-ci les perçoit comme des barres régulièrement espacées au niveau du sol. Elles sont perpendiculaires à la trajectoire qu'il doit suivre. Elle peut être complétée par des informations sonores et un guidage pour atteindre un but donné.

Une étude faite chez 62 patients, pendant une période de 11 mois, rend compte d'une bonne acceptabilité d'une aide significative à la marche, en particulier lorsque son initiation est rendue difficile après une longue période de repos, d'une restauration d'autonomie et confiance en soi. Inconvénient signalé : la multiplicité d'informations données en même temps peut être source d'inquiétudes pour des sujets qui ont déjà des difficultés cognitives et motrices.

Source : Zhao Y, Heida T, van Wegen EE, Bloem BR, van Wezel RJ. E-health Support in People with Parkinson's Disease with Smart Glasses: A Survey of User Requirements and Expectations in the Netherlands. *J Parkinson Dis.* 2015;5(2):369-78.

9. La protection du myocarde ischémique : rien ne va plus !

La protection du myocarde ischémique ou « cardioprotection » a pour objectif de réduire la taille finale d'un infarctus en complément de la revascularisation coronaire, telle qu'on la réalise par angioplastie ou par thrombolyse et, dans les cas ultimes, par chirurgie de pontage. D'un point de vue fondamental, la cardioprotection doit s'opposer aux effets collatéraux de cette revascularisation qui génère un stress oxydant et une surcharge calcique brutale connue sous le nom de « lésions de reperfusion ».

La découverte – il y a maintenant près de trente ans – des mécanismes de préconditionnement et de postconditionnement du myocarde ischémique a été la preuve indiscutable que l'on pouvait induire une cardioprotection pharmacologique efficace, tant chez l'animal que chez l'homme... tout au moins dans les essais cliniques de phase II menés chez un nombre limité de patients et très sélectionnés sur les critères d'inclusion – exclusion. Or, en moins de deux mois, trois essais cliniques de phase III menés cette fois chez un grand nombre de patients (plus de mille), recrutés sur des critères d'inclusion – exclusion plus larges et reflétant mieux les malades actuellement accueillis aux urgences cardiologiques, ont montré des résultats non pas négatifs, mais « neutres » au sens où les procédés de conditionnement utilisés se sont révélés non significativement supérieurs chez les malades ayant ou non, bénéficié de ces procédés de cardioprotection.

Dans le cas de l'essai CIRCUS, il s'agissait de la ciclosporine A administrée à la reperfusion – voir Lettre n° 31, §3 publiée en septembre 2015, à l'issue du Congrès européen de cardiologie et, ce mois-ci, à une semaine d'intervalle, les résultats publiés dans le *New England Journal of Medicine* de deux essais mettant en œuvre le conditionnement à distance du myocarde (« *remote conditioning* ») chez des patients opérés pour pontage coronarien.

Non seulement ces résultats inattendus, mais indiscutables, sont d'une importance énorme pour l'avenir de ce concept de cardioprotection établi pourtant très solidement depuis près de trente ans, à la fois sur le plan expérimental et sur le plan clinique, notamment dans les essais de phase II (publiés dans de très grandes revues). Mais, ils sont aussi l'illustration parfaite du fossé qui sépare souvent les essais de preuves de concept établies chez des patients très sélectionnés, comme ceux recrutés en phase II, et ceux recrutés pour les essais de phase III qui reflètent beaucoup mieux ceux de la « vraie vie », beaucoup plus hétérogènes et présentant de nombreux facteurs de comorbidité que l'on ne retrouve pas chez les patients recrutés en phase II.

Sources : Meybohm P. *et al.* A multicenter trial of remote ischemic preconditioning for heart surgery. *New Engl J Med.* 2015;373:1397-1407 ;et, Hausenloy DJ *et al.* Remote ischemic preconditioning and outcomes of cardiac surgery. *New Engl J Med.*, 2015;373:1408-1417.

10. Les prix des médicaments génériques flambent aux États-Unis.

L'inflation des prix des médicaments inquiète les politiques au point que le Congrès américain a ouvert une enquête au sujet des prix des génériques.

Ainsi, inventée il y a plus de 60 ans, la pyriméthamine [DARAPRIM[®]] est en passe de devenir un symbole aux États-Unis. Indiquée dans le traitement de la toxoplasmose, ce médicament a vu son prix bondir de 13,50 dollars US (USD ou \$) à 750 USD (de 12,1 € à 673 €), du jour au lendemain. Son fabricant, Turing, n'est pas un laboratoire comme les autres : il s'agit d'une start-up créée par Martin Shkreli, un ancien gérant de fonds de couverture (en anglo-saxon *hedgefunds*), en vue d'optimiser la valeur de molécules anciennes, mais souvent en situation de monopole. Interviewé par le *New York Times*, Martin Shkreli explique que cette hausse spectaculaire est justifiée par le petit nombre de patients soignés par DARAPRIM[®], et la nécessité de réunir des fonds pour financer les recherches de nouveaux traitements avec moins d'effets secondaires. En attendant, il devrait bénéficier grâce à cette vieille molécule de dizaines, voire des centaines de millions de dollars. DARAPRIM[®] est le traitement de référence pour la toxoplasmose, maladie particulièrement dangereuse pour les personnes porteuses du VIH ou souffrant d'un cancer. Il n'existe pas de traitement alternatif à l'efficacité prouvée. Il y a quelques années, le comprimé ne coûtait pourtant pas plus d'un dollar US. Son prix a augmenté une première fois en 2010, lorsque son inventeur, l'entreprise pharmaceutique GSK, l'a cédé à Core Pharma. Résultat : le chiffre d'affaires est passé en un an de 667 000 à 6,3 millions de dollars US pour 12 700 prescriptions. En 2014, après une nouvelle hausse de prix, les ventes ont atteint 9,9 millions de dollars US malgré une diminution du nombre de prescriptions (8 800).

Cet exemple n'est pas un cas isolé. Ainsi, la doxycycline a vu son prix s'envoler depuis que cet antibiotique a été acheté par West Ward, un petit laboratoire. La boîte de 500 comprimés est désormais vendue 1 849 \$ contre 20 \$, il y a deux ans. Même chose pour la cyclosérine, un antibiotique utilisé dans le traitement de la tuberculose : une fois acquis par Rodelis, son prix a flambé, passant de 500 à 10 800 dollars US.

Source : http://www.lemonde.fr/economie/article/2015/09/22/le-prix-d-un-medicament-contre-la-toxoplasmose-a-bondi-de-5-400-en-un-jour_4767396_3234.html#s89UoVoLvflRhb5a.99

11. Il était plus facile d'être mince dans les années 70

Des litres de sueurs dépensés à la gymnastique, un contrôle strict du régime... et pourtant, maintenir un poids normal est plus difficile aujourd'hui que dans les années 1970.

Les tentatives d'explication à l'épidémie d'obésité qui fait rage dans le monde sont nombreuses. Celle apportée par l'université de York (Canada) ne manque pas de faire avancer le débat. D'après leurs travaux, publiés dans *Obesity Research and Clinical Practice*, il était tout simplement plus facile de rester mince dans les années 1980 qu'actuellement. Un constat alarmant, mais qui s'appuie sur une cohorte non négligeable : les chercheurs ont analysé le comportement alimentaire de 36 400 Américains entre 1971 et 2008 et l'activité physique de 14 419 adultes entre 1988 et 2006.

Le résultat a de quoi décourager : à alimentation égale, la génération actuelle pèse 10 % de plus que celle de 1971 et, à exercice physique égal, elle pèse 5 % plus lourd que celle de 1988. Cette difficulté à perdre du poids, ou plutôt à ne pas en prendre, relève de plusieurs facteurs. Selon ces auteurs, limiter l'analyse à l'alimentation et l'activité physique serait réducteur. En fait, c'est l'environnement général qui a changé : la consommation de médicaments, la présence de polluants (pesticides, perturbateurs endocriniens), le poids de la génétique et du microbiote... et même l'exposition à la lumière pendant le sommeil sont autant de facteurs qui influencent le tour de taille.

Source : Brown R.E. *et al.* Secular differences in the association between caloric intake, macronutrient intake and physical activity with obesity. *Obesity Res & Clin Practice*, 2015, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.orcp.2015.08.007>

THERACLION

Theraclion est une société spécialisée dans l'équipement médical de pointe dédié à l'échothérapie. Déjà en octobre 2013 cette société avait dévoilé les premiers résultats cliniques très positifs dans le traitement des nodules thyroïdiens démontrant ainsi l'efficacité de son appareil, ECHOPULSE[®], qui permet des interventions par ultrasons focalisés avec suivi, en temps réel, par échographie, pour un traitement précis, individualisé et non invasif des tumeurs. Cette technique a obtenu le marquage CE pour deux pathologies : les adénofibromes du sein et les nodules thyroïdiens.

Selon un article publié dans « La Tribune », en date de juillet 2015, la start-up basée à Malakoff (Hauts-de-Seine) ambitionne ni plus ni moins que de remettre en question le recours aux solutions invasives en cas de présence d'une tumeur ou, du moins, en cas de tumeur bénigne du sein, pour l'heure. Créée en toute discrétion en 2004, Theraclion a dépensé près de 20 millions d'euros en recherche et développement pour mettre au point cette propre technologie de traitement par ultrasons.

Par ce procédé, la destruction d'une tumeur de taille moyenne (de 3 à 4 cm³) dure environ 35 minutes. Le système stimule un processus d'autoguérison, selon David Caumartin, le Directeur général de Theraclion.

Pour l'heure, 450 femmes ont bénéficié de cette nouvelle technologie, avec des résultats extrêmement prometteurs : une destruction de la tumeur à 100 % et aucune rechute. L'étude clinique actuellement en cours vise à encore améliorer le temps de traitement.

Malgré cette efficacité, ECHOPULSE[®] n'est utilisé que dans quatre centres français : le Groupe hospitalier Les Diaconesses – Croix Saint-Simon, à Paris, l'Institut de radiologie de Paris (IRP), l'Hôpital américain de Paris et la Clinique de l'Étang, à Istres (Bouches-du-Rhône). Les huit autres sites sont situés en Europe, notamment en Allemagne et à l'international avec deux ventes récentes au Centre d'oncologie du Caire et à Hong-Kong.

Sources : <http://www.theraclion.fr/>
<http://www.latribune.fr/technos-medias/start-up/theraclion-la-startup-qui-revolutionne-le-traitement-des-tumeurs-du-sein-492250.html>

Ont participé à la rédaction de cette Lettre n° 32 : Alain Berdeaux, Claude Monneret, Alain Gouyette, Jean-Loup Parier, Hervé Ficheux et Jean-Marie Féger.