Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 123 (1997)
Heft: 22

Artikel: Medtronic Europe SA: un battement de coeur pour la Suisse romande
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-79151

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Medtronic Europe SA

Un battement de cœur pour la Suisse romande

***Medtronic* en quelques repères**

Créée il y a près de cinquante ans par Earl Bakken, ingénieur en électricité, et Palmer Hermundslie, l'entreprise *Medtronic* avait pour objectif de mettre le savoir commercial et scientifique de ses fondateurs au service de l'électronique médicale alors en plein essor. Le premier stimulateur cardiaque, externe et portable, alimenté par une pile, fut fabriqué en 1957. Il était destiné à un chirurgien de l'Université du Minnesota qui soignait des enfants cardiaques. *Medtronic* a, depuis, continué à développer des appareils qui soulagent, guérissent ou prolongent la vie. Si les produits ont évolué, ils se sont surtout miniaturisés; d'autres articles se sont ajoutés aux stimulateurs cardiaques de la première heure, si bien que l'entreprise a pour métier actuel d'encapsuler de l'électronique destinée à demeurer dans le corps humain. Du neurostimulateur au pacemaker en passant par les défibrillateurs, *Medtronic* entend demeurer à la pointe de la recherche et du marché dans les domaines abordés. L'entreprise est d'ailleurs le leader incontesté des stimulateurs cardiaques, avec plus de 50 % du marché. Il en va de même dans le domaine des défibrillateurs, où elle est entrée en 1980 et s'est imposée quelques années plus tard. *Medtronic*, dont le siège est à Minneapolis, emploie aujourd'hui plus de 13 000 personnes à travers le monde et réalise un chiffre d'affaires de 2,4 milliards de dollars, en croissance annuelle de 15 %.

Axes de recherche et produits

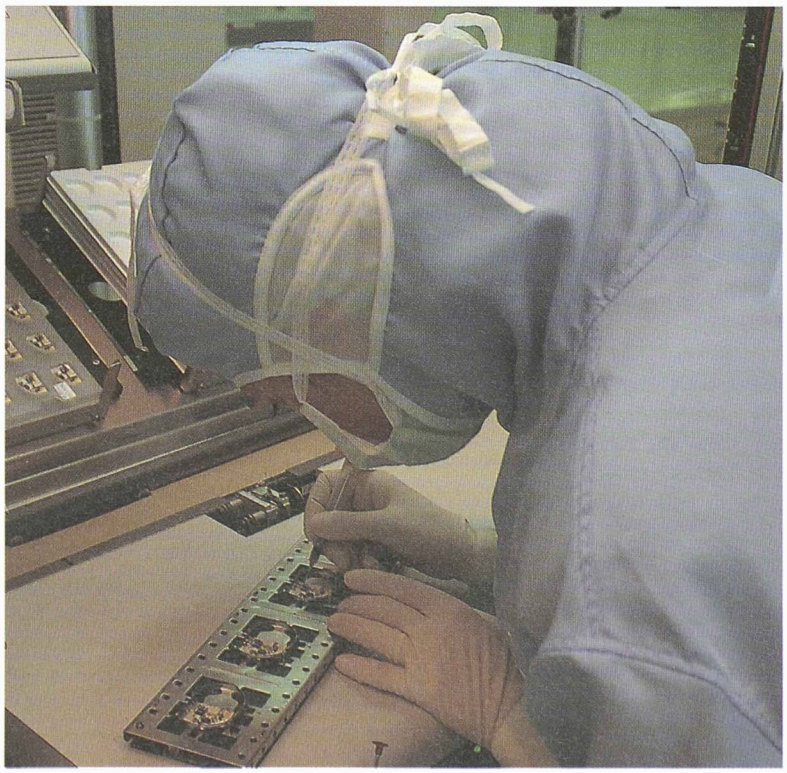
De nouvelles générations de produits apparaissent tous les six mois. Soumise aux contraintes d'une innovation permanente, *Medtronic* oriente sa recherche et son développement principalement dans les quatre domaines décrits ci-après.

La régulation des battements cardiaques

Qu'il faille stimuler un cœur vite fatigué – à l'échelle mondiale près de 500 000 cas d'insuffisance cardiaque sont diagnostiqués annuellement – ou en corriger les emballements – on estime à quelque deux millions le nombre de personnes souffrant de fibrillation auriculaire aux Etats-Unis uniquement et 160 000 nouveaux cas y sont diagnostiqués chaque année –, *Medtronic* offre une gamme d'appareils implantables, des plus simples aux plus « intelligents », les modèles les plus récents étant capables de s'adapter à l'effort d'un patient et d'évoluer avec lui.

Le stimulateur cardiaque a pour fonction principale de suppléer aux insuffisances d'un cœur, dont la conduction électrique entre cavités haute et basse n'est plus assurée convenablement ce qui se traduit par un grand affaiblissement de la personne atteinte. D'une dimension réduite à quelques centimètres, il est généralement implanté sous la peau, dans la partie supérieure de la poitrine ou dans la région de l'épaule. Une électrode, placée dans une veine menant au cœur, envoie alors des impulsions électriques lorsque cet organe est défaillant.

Traiter l'arythmie cardiaque est plus complexe: pour les défibrillateurs, le problème réside surtout dans la détection, grâce à des algorithmes assez puissants, de signaux annonciateurs d'une irrégularité, afin de déclencher une action préventive. Dans ce cas, une décharge électrique est envoyée, qui rétablit le battement cardiaque normal; les nouveaux modèles implantés utilisent la boîte en titane comme une des électrodes, l'autre étant implantée à proximité du cœur. Les systèmes d'enregistrement, de traitement et de stockage des informations récoltées sur le patient s'étant considérablement perfectionnés ces dernières années, le marché des stimulateurs cardiaques et des défibrillateurs présente un fort potentiel de croissance et constitue une alternative intéressante à d'au-



Le métier de Medtronic: encapsuler de l'électronique destinée à demeurer dans le corps; les stimulateurs cardiaques fabriqués à Tolochenaz en sont une illustration

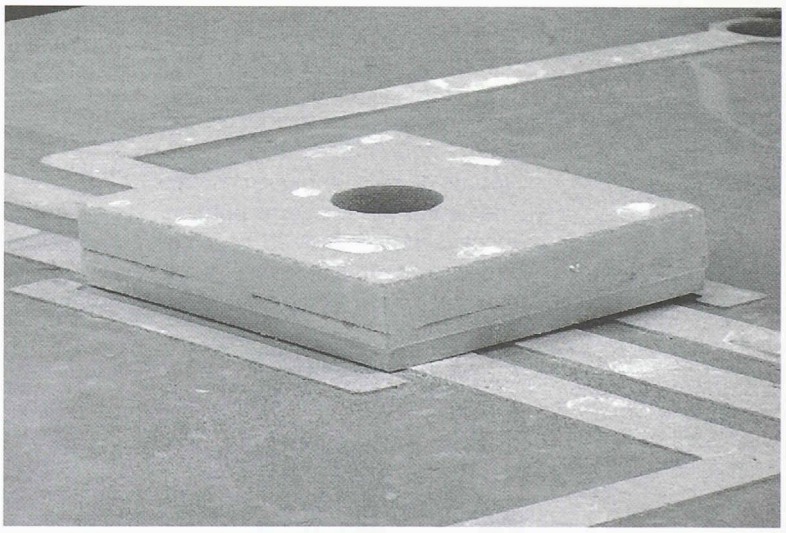
tres traitements, tels que la prise de médicaments à long terme, les transplantations cardiaques ou la plastie du myocarde.

La circulation sanguine
Pour combattre les cas de réocclusion (artère qui se rebouche), *Medtronic* développe des assistances circulatoires sous la forme de « stents » (prothèses coronariennes qui ouvrent et tiennent ouverte une veine ou une artère), de cathéters et de ballons pour l'angioplastie en s'intéressant particulièrement aux systèmes mini-invasifs. Une prothèse coronarienne est souvent utilisée pour éviter qu'une artère qui a été débouchée, ne se referme, brusquement ou graduellement. La prothèse est transportée sur le lieu de l'obstruction par un cathéter-ballonnet. Une fois en place, ce dernier est gonflé, et presse ainsi le tuyau contre les parois du vaisseau sanguin, maintenant l'artère ouverte et facilitant la circulation sanguine. Pour *Medtronic*, cette activité s'est développée principalement grâce à l'acquisition de nouvelles compagnies. Entrée dans ce domaine en 1988, l'entreprise s'est, depuis, imposée sur ce marché des cathéters guidables, dont la croissance est extrêmement rapide. Les « stents » sont en effet la seule thérapie actuellement reconnue pour réduire les cas de réocclusion ; ils sont également utilisables dans d'autres parties du corps où des blocages peuvent surgir (circulation gastro-intestinale et urologique, par exemple). En 1996, le marché total du vasculaire était estimé à 1800 millions de dollars, dont 1200 pour les ballons destinés à l'angioplastie et les cathéters guidables.

La chirurgie cardiaque
Dans ce domaine, *Medtronic* s'oriente vers des systèmes ou des parties de systèmes moins invasifs et traumatisants que les procédés chirurgicaux classiques. Ces développements s'appuient sur les connaissances de la dynamique des fluides cardio-vasculaires pour améliorer la circulation et l'oxygénation sanguines. Le système de gestion de la circulation dans son ensemble est également couvert avec des pompes, canules, et capteurs. Dans ce secteur, *Medtronic* propose un large assortiment de produits et détient 20 % du marché.

La neurostimulation
Autre orientation découlant de l'expérience acquise dans la stimulation cardiaque, la neurostimulation s'applique à des patients atteints de douleurs chroniques, souffrant de tumeurs ou de maladies dégénératives, comme les maladies de Parkinson et d'Alzeimer, ou encore d'épilepsie. Dans ce domaine, *Medtronic* dispose de systèmes implantables, capables de stimuler électriquement le cerveau, de bloquer des signaux de douleur ou d'administrer des médicaments, de manière fixe ou programmable, dans différentes zones du corps. Ces traitements visent à redonner leur indépendance et un certain confort de vie aux patients. A l'hôpital de Morges, le Dr Eric Buchser est un spécialiste des techniques à base de stimulations électriques. Dans le cas de la maladie de Parkinson, on a en effet constaté que de courtes impulsions électriques bloquent les signaux du cerveau provoquant les tremblements. Grâce au neurostimulateur, le patient contrôle lui-même ses tremblements en envoyant des impulsions électriques à l'aide d'un appareil implanté sous la peau, à hauteur de poitrine et piloté par effet magnétique. Les premiers neuro-stimulateurs ont été lancés sur le marché européen en 1995.

Nouveaux développements
Les nouveaux projets et domaines d'exploration ne manquent pas et il est intéressant de noter que la Suisse va en devenir un maillon important. Dans le courant de cette année déjà, un centre de recherche et développement sera mis sur pied à Tolochenaz pour préparer les produits du futur. *Medtronic* n'a cependant pas attendu que ses bâtiments soient construits pour installer une antenne au Parc scientifique d'Ecublens, à proximité de l'EPFL. De ce bureau, M. Markus Haller, installé depuis juillet 1996, coordonne plusieurs projets de recherche, avec des entreprises et institutions suisses et étrangères, dont les objectifs maîtres sont : miniaturisation, précision et fiabilité, faible



Capteur/régulateur de flux en silicium, monté sur une base hybride (taille inférieure à 5 mm), développé conjointement avec l'Institut de microsystèmes (document Medtronic*)*

Les lignes de production en fonction, à l'intérieur de la salle blanche

consommation d'énergie. Un des projets prioritaires, réalisé avec l'entreprise *Debiotech*, consiste à concevoir une pompe de faibles dimensions, entièrement implantable, pour la diffusion de médicaments. A ce degré de miniaturisation, les technologies utilisées n'ont plus rien à voir avec l'ingénierie classique: on pénètre dans le domaine de la biotechnologie, des membranes perméables et des phénomènes piézo-électriques (propriété qu'ont certains cristaux de se déformer sous l'action d'un champ électrique).

Des collaborations existent en outre depuis quelque temps déjà avec le bureau *Helbling*, à Berne, le CSEM et l'IMT, à Neuchâtel, le département des matériaux de l'EPFZ, l'Université de Twente, au Pays-Bas pour le développement de microvalves.

Enfin, le 23 juin dernier, le CHUV, la Faculté de médecine de l'Université de Lausanne et l'EPFL ont conclu une importante convention de collaboration avec *Medtronic*. Fortement encouragé par le Conseil d'Etat vaudois qui souhaite développer la recherche dans les technologies de pointe et le travail en réseau de partenaires, cet accord est conclu pour une période de cinq ans. La convention prévoit la collaboration dans la recherche et la mise au point de nouveaux appareils médicaux ou de nouvelles techniques thérapeutiques dans trois domaines particuliers:

- la stimulation cardiaque et les défibrillateurs, secteur dans lequel *Medtronic*, a déjà collaboré avec le CHUV et l'EPFL;
- la neuromodulation, qui repose sur l'implantation dans le corps humain de dispositifs miniaturisés permettant de produire des stimulations électriques ou d'administrer des substances médicamenteuses pour lutter contre des douleurs ou des symptômes chroniques;
- le développement et l'évaluation clinique de nouvelles méthodes visant à préserver la circulation du sang dans le cas de maladies cardio-vasculaires.

De par l'innovation qu'il devrait apporter, cet accord favorise la création d'emplois et la constitution d'un pôle de haute technologie dans la région lémanique; son extension à l'ensemble hospitalo-universitaire Vaud-Genève et à d'autres cantons est prévue.

Deux projets ont d'ores et déjà démarré avec l'EPFL: l'un, inclus dans le projet européen MINAST (*Micro- and nano-sytems technics*), s'étend sur quatre ans et porte principalement sur la conception, la spécification et la modélisation des différents éléments constitutifs des micro-pompes, ainsi que sur l'intégration de ces composants, car à ce niveau de miniaturisation, il n'existe actuellement aucun outil de conception assistée par ordinateur qui donne satisfaction. La deuxième voie de recherche porte sur des capteurs et régulateurs de flux intervenant dans la chirurgie cardio-pulmonaire, où l'interface entre le fluide et l'appareillage doit être mieux compris. Actuellement, le principal partenaire EPFL de *Medtronic* est le professeur Philippe Renaud de l'Institut de Microsystèmes (département de microtechnique), où deux doctorants effectuent leur thèse.

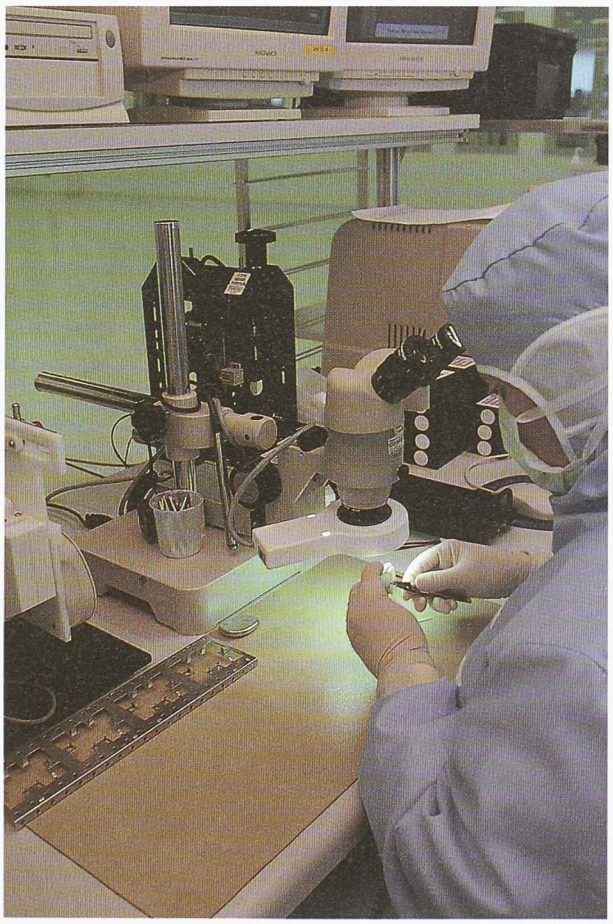
Un centre de production en Suisse

Avec les bâtiments réalisés à Tolochenaz, *Medtronic* transfère son centre administratif pour l'Europe, le Moyen-Orient et l'Afrique de Bruxelles en Suisse, et entend développer ses capacités de recherche, de production et de formation à Tolochenaz.

L'entreprise est implantée sur tous les continents, mais elle ne possède actuellement que deux centres de production de grande envergure: l'un en Suisse, qui approvisionnera l'ensemble du marché mondial en pacemakers à l'exception des Etats-Unis, et une usine à Porto Rico, pour le marché américain.

Le maître de l'ouvrage souhaitait une usine moderne et automatisée pour une production exigeante. En effet, le stimulateur cardiaque doit remplir des critères de qualité extrêmement poussés et sa technologie doit inspirer toute confiance; il est donc important que le lieu de production soit une vitrine qui contribue à le faire accepter. En sachant également qu'une nouvelle génération de produits est lancée tous les six mois, on comprend mieux le rôle déterminant de l'information et de la formation offerte au corps médical.

Le stimulateur cardiaque est composé d'une petite boîte étanche, en titane, renfermant une électronique perfectionnée, une source d'énergie et une sonde, capable dans les cas les plus évolués, d'enregistrer la fréquence des battements cardiaques sur plusieurs minutes et de déclencher une stimulation en fonction de certains paramètres (par exemple adaptation à l'effort du patient). Au boîtier s'ajoute une électrode externe qui sera ancrée dans une veine amenant au cœur. Le stimulateur



L'électronique destinée aux stimulateurs cardiaques est encapsulée dans une boîte en titane et soudée au laser

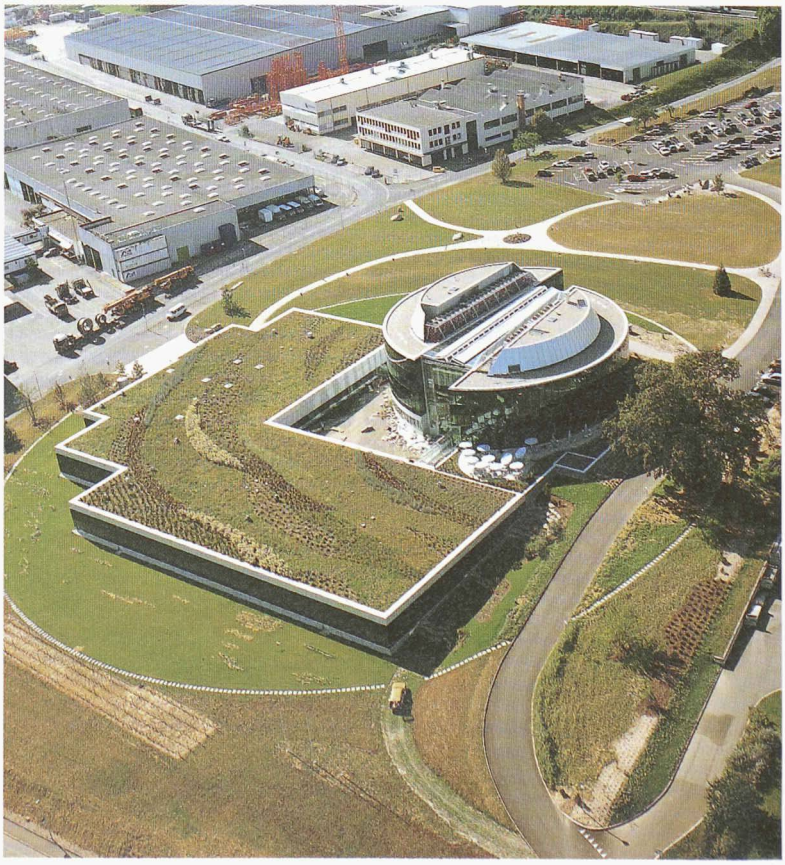
cardiaque peut être programmé pour chaque patient: cette opération s'effectue à distance, par ondes radio, de même que la lecture d'informations concernant le patient et son électrocardiogramme, recueillies dans le pacemaker. Le système est évolutif. Auparavant, le stimulateur cardiaque ou le défibrillateur sauvait la vie du patient, maintenant il améliore plutôt la qualité de vie d'un nombre important de personnes souffrant de pathologies mineures ou dépendant entièrement d'une assistance cardiaque.

Sept à huit opérations sont nécessaires pour assembler les éléments constitutifs du stimulateur et souder au laser le boîtier de titane. A cela s'ajoutent les contrôles de qualité. Au cours de la fabrication le contrôle de qualité, redondant, assure un 100 % de fiabilité. Le montage de l'électrode externe et diverses opérations encore effectuées à l'extérieur, telle que la stérilisation qui est faite en Hollande, devraient être rapatriées en Suisse dès le mois de novembre prochain.

Les premiers pacemakers, fabriqués à Tolochenaz, sont sortis au mois de mai 1997, soit dix huit mois après l'acceptation du projet de construction. Dans une première phase, deux lignes de production ont été mises en service, une troisième devant l'être d'ici la fin de l'année. Ultérieurement, une quatrième ligne fabriquera les défibrillateurs. A plein rendement, 600 pièces par jour (près de 150 000 par année) devraient sortir de l'usine avec un effectif de 130 personnes (70 actuellement). Le coût unitaire d'un stimulateur est de quelques milliers de francs, prix qui baisse au fur et à mesure que les lignes de production s'améliorent.

Bientôt un centre de recherche

Avec le bâtiment administratif, livré au mois de juillet dernier, 175 personnes ont été engagées sur le site de Tolochenaz en 22 mois. La création d'un centre de recherche d'ici la fin de l'année portera ce chiffre à 200, dans un proche avenir. Les nouvelles volées d'ingénieurs devraient d'ailleurs pouvoir en profiter.



Vue aérienne du site: le bâtiment de production au premier plan, le bâtiment administratif, et les zones de parcage au nord de la parcelle