

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

**CENTRE DE RECHERCHES
SUR LES TRES BASSES TEMPERATURES**

Laboratoire associé à l'Université Joseph Fourier de Grenoble

RAPPORT D'ACTIVITE

Années 1985-1988

C.R.T.B.T.-C.N.R.S., 25 Avenue des Martyrs, BP 166 X, 38042 GRENOBLE-Cédex

Tél. 76.88.10.00 - Télex 320254 - Fax 76.87.50.60

I - COLLABORATION AVEC LE MILIEU EXTERIEUR

I.1 - Cryogénie

I.1.1 - Dispositif cryomédical de guidage magnétique

(A. Lacaze, P. Gianèse, J.L. Bret)

Un premier appareil (Thèse de M. Till en 1980) a déjà été décrit dans les rapports d'activité précédents.

A l'aide d'un aimant supraconducteur orientable dans l'espace, on exerce "de l'extérieur" une force magnétique sur un petit objet fluomagnétique introduit à l'intérieur du système vasculaire cérébral.

A l'origine, la technique consistait à guider sélectivement le cheminement d'un cathéter à l'extrémité duquel était fixé un petit aimant permanent.

Depuis ces dernières années, une voie très prometteuse s'est ouverte, consistant à attirer à un endroit déterminé, puis à maintenir, une substance médicamenteuse que l'on injecte à l'extrémité d'un cathéter classique. Un dispositif de visualisation différent du système utilisé en neuroradiologie (en raison du champ magnétique) a également été mis au point.

Les progrès récents dans la fabrication des cathéters classiques semblent avoir retiré une bonne partie de son intérêt au guidage magnétique des cathéters. Par contre, la mise en place et le maintien de substances médicamenteuses associées à des ferromagnétiques intéressent fortement les médecins et notamment l'équipe de Neuroradiologie et Neurochirurgie de l'Hôpital Henri Mondor à Créteil.

Suite à la réalisation du premier prototype et à un certain nombre d'essais, la construction d'un nouvel appareil plus maniable et plus performant a été décidée fin 1984.

- le nouvel appareil :

L'étude et la réalisation du nouvel appareil se sont effectuées en collaboration avec la société SMC TBT à Orly (filiale de "l'Air liquide") de Créteil (Dr. Marsault, Keravel et Gaston), très intéressée par cette technique et disposée à essayer l'appareil en milieu hospitalier. Le nouvel appareil est décrit en détail dans le rapport d'activité 1985/1986.

- Essais au C.R.T.B.T. :

L'ensemble a été testé au C.R.T.B.T. au cours de l'hiver 1986/1987. Après un certain nombre de mises au point, un fonctionnement correct et fiable a pu être obtenu à la fin du printemps 1987.

Avec le nouvel appareil, une série d'essais a eu lieu au C.R.T.B.T. en février 1987 avec les médecins, sur une maquette en plexiglas simulant un anévrisme sous circulation d'un liquide reproduisant la circulation sanguine crânienne. Les particules magnétiques étaient injectées à l'intérieur de l'anévrisme. Une forte attraction des particules avec un faible taux de relargage a pu être observée visuellement. L'appareil a été expédié à Créteil début juin 1987.

- Essai à l'Hôpital H. Mondor à Créteil :

Le but des premiers essais a été de tenter de boucher un anévrisme carotidien avec une substance ferromagnétique provoquant une thrombose. Il s'agit de microcapsules ferromagnétiques avec enrobage à la reptilase, mises au point par le Centre d'Etudes Pharmaceutiques de l'Université de Paris-Sud (M. Aussage).

A cet effet, il a été prévu d'opérer sur des chiens sur lesquels un modèle expérimental d'anévrisme artériel a été réalisé chirurgicalement un mois avant l'essai.

Suite à un certain nombre de retards liés à l'infrastructure du milieu hospitalier, le premier essai n'a pu être réalisé qu'en janvier 1988. Il a consisté à déposer à l'intérieur de l'anévrisme des microcapsules sous

reptilase. Un deuxième essai avec injection de microcapsules enrobées à la reptilase a eu lieu en juillet 1988. Des contrôles angiographiques ont été effectués les semaines suivantes pour vérifier s'il y avait eu thrombose.

Au vu de ces deux essais, les conclusions sont les suivantes :

1°) Le dispositif de visualisation radioscopique propre au dispositif n'a pas une définition suffisante pour suivre la cinétique d'injection. On observe bien une opacité liée à l'agglomération des particules pendant la durée du maintien du champ magnétique, mais l'image n'est pas suffisamment nette pour observer un relargage éventuel des particules, d'où impossibilité de doser la vitesse d'injection.

Un autre type de caméra CCD insensible au champ a été testé au cours de l'essai de juillet 1988, mais a fourni une image inexploitable.

En fait, le défaut le plus important est de ne pas disposer de système de traitement de l'image permettant de superposer l'image du réseau vasculaire à celle du cathéter en déplacement.

2°) Un examen angiographique classique, pratiqué après la coupure du champ magnétique, ne révèle pas la présence d'une thrombose.

3°) Au cours du 2ème essai de juillet 1988, par suite d'une fausse manoeuvre, l'amplificateur de brillance du dispositif d'angiographie de l'hôpital a été détérioré par la présence du champ magnétique.

Au cours d'une réunion commune qui s'est tenue vers la fin 1988, regroupant les médecins de Créteil, le C.R.T.B.T., la SMC TBT et l'ANVAR, il a été décidé de suspendre les essais et d'essayer de trouver un système d'imagerie plus performant. La société SMC TBT se renseigne à ce sujet.

1.1.2 - cryoréfrigérateur à adsorption

(L. Duband, A. Ravex, A. Lacaze, J. Chaussy)

Un cryoréfrigérateur à cycle de Joule-Thomson fonctionnant avec un compresseur thermique cryogénique à adsorption a été construit au C.R.T.B.T.

I - COLLABORATION AVEC LE MILIEU EXTERIEUR

I.1 - Cryogénie

I.1.1 - Dispositif cryomédical de guidage magnétique (A. Lacaze, P. Gianèse, J.L. Bret)

Un premier appareil (Thèse de M. Till en 1980) a déjà été décrit dans les rapports d'activité précédents.

A l'aide d'un aimant supraconducteur orientable dans l'espace, on exerce "de l'extérieur" une force magnétique sur un petit objet fluomagnétique introduit à l'intérieur du système vasculaire cérébral.

A l'origine, la technique consistait à guider sélectivement le cheminement d'un cathéter à l'extrémité duquel était fixé un petit aimant permanent.

Depuis ces dernières années, une voie très prometteuse s'est ouverte, consistant à attirer à un endroit déterminé, puis à maintenir, une substance médicamenteuse que l'on injecte à l'extrémité d'un cathéter classique. Un dispositif de visualisation différent du système utilisé en neuroradiologie (en raison du champ magnétique) a également été mis au point.

Les progrès récents dans la fabrication des cathéters classiques semblent avoir retiré une bonne partie de son intérêt au guidage magnétique des cathéters. Par contre, la mise en place et le maintien de substances médicamenteuses associées à des ferromagnétiques intéressent fortement les médecins et notamment l'équipe de Neuroradiologie et Neurochirurgie de l'Hôpital Henri Mondor à Créteil.

Suite à la réalisation du premier prototype et à un certain nombre d'essais, la construction d'un nouvel appareil plus maniable et plus performant a été décidée fin 1984.