



L'utilisation de l'hélium polarisé et de l'imagerie par résonance magnétique permet de voir en temps réel la progression du gaz dans le système respiratoire.

Cette nouvelle méthode ouvre de nombreuses perspectives en médecine, à la fois pour étudier la fonction de ventilation du poumon et pour établir des diagnostics précoces.

## De l'hélium pour voir dans les poumons

Résumé : En faisant respirer de l'hélium polarisé à un patient, lors d'un examen d'imagerie par résonance magnétique, il devient possible d'étudier la ventilation du poumon et de réaliser des diagnostics précoces, par exemple pour l'asthme ou l'emphysème. Plusieurs équipes travaillent dans ces axes en Europe et aux Etats-Unis.

Les images sont très nettes. On peut voir le gaz entrer par la trachée artère, atteindre les 2 bronches principales, puis les bronchioles et enfin emplir les poumons. Elles sont obtenues par IRM (imagerie par résonance magnétique) sur un patient ayant inspiré de l'hélium polarisé et proviennent de l'université de Virginie. " C'est la première fois que l'on peut voir en temps réel le film d'arrivée du gaz dans les poumons ", s'enthousiasme Jacques Bittoun directeur de U2R2M (Unité de recherche en résonance magnétique médicale) du CNRS. Cette nouvelle technique d'imagerie médicale ouvre de nombreuses perspectives en médecine puisqu'elle permet d'observer et d'étudier la fonction de ventilation du poumon. Elle donne ainsi la possibilité d'établir des diagnostics précoces et de mieux suivre des maladies telles que l'asthme, l'emphysème ou encore la bronchite chronique. L'obstruction pulmonaire chronique serait la quatrième cause de mortalité en Europe.

A l'origine de ces travaux, on trouve non pas des médecins mais des physiciens. En Europe, un consortium financé en partie par la commission européenne, travaille depuis janvier 2001 sur le thème et rassemble médecins et physiciens : cinq pays, neuf laboratoires et une centaine de chercheurs au total, pour un budget global de 3,6 million d'euros. Durée du projet : trois ans.

La technique employée utilise les appareils IRM classiques dont le principe est d'observer les noyaux des atomes d'hydrogène – les protons – dans les tissus ou les liquides du corps, au moyen d'un champ magnétique. Mais en imagerie conventionnelle, l'intérieur des poumons est peu visible, car c'est un tissu plein de vide et la densité de protons y est très faible. Au lieu d'être réglée pour observer les protons des atomes d'hydrogènes, la machine est réglée pour l'hélium 3 polarisé qu'à respiré le patient.

"L'hélium étant un gaz, sa densité est assez faible. C'est pourquoi il est nécessaire d'employer de l'hélium polarisé pour augmenter le signal, et donc la résonance de l'image", explique Michèle Leduc, responsable de l'équipe "atomes froids" du Laboratoire Kastler Brossel de l'école normale supérieure et coordinatrice du projet PHIL (Polarized Helium to Image the Lung ). En effet, une IRM avec de l'hélium normal donne de très mauvaises images. La qualité de l'image dépend uniquement des taux de polarisation. L'hélium polarisé s'obtient au moyen du pompage optique, une technique mise au point en 1950 par Alfred Kastler et pour laquelle il obtint le prix Nobel en 1966.

En attente d'homologation :

Un effort parallèle est mené aux Etats-Unis, notamment à la suite de Princeton, dans les universités de Pennsylvanie, Duke, Harvard et de Virginie. D'après Michèle Leduc, les 2 méthodes se valent. La différence réside seulement dans le système de pompage optique pour produire le gaz polarisé. Les Américains mélangent l'hélium avec du rubidium, un autre gaz qu'ils "pompe" pour transférer sa polarisation à l'hélium, tandis que l'équipe européenne utilise de l'hélium pur. "Notre méthode est mieux adaptée à une production rapide en grandes quantités", explique Michèle Leduc. "Par la méthode américaine, le gaz est produit à la bonne pression et il n'est pas nécessaire de le comprimer. En contrepartie, ils ne peuvent pas produire de grosses doses. Avec notre approche, nous devons comprimer le gaz, mais nous obtenons une dose en 20 minutes au lieu de 4 heures par la méthode américaine. Pour ce qui est de la qualité de l'image, qui dépend uniquement des taux de polarisation, elle est sensiblement la même".

En France, c'est l'hôpital du Kremlin-Bicêtre qui expérimente la méthode, en collaboration avec l'équipe de radiologie du professeur Philippe Grenier de la Pitié Salpêtrière. Une machine IRM conventionnelle a été spécialement équipée de manière à pouvoir passer de l'imagerie par les protons à l'imagerie par l'hélium 3 polarisé.

"Même si la scintigraphie, quoique radioactive, nous fournit déjà de nombreuses informations, nous aurons besoin de ce type de diagnostic dans certains cas, comme l'emphysème par exemple, pour lequel nous commençons à avoir des traitements qui consistent à opérer et supprimer les zones atteintes. Dans ce cas, l'imagerie par l'hélium nous permettra de voir très nettement les zones atteintes", se réjouit Jacques Bittoun du CNRS. "Dans le cas de greffes, nous pourrions voir également les signes précoces de rejet. Mais surtout, ce que nous visons à terme, c'est le diagnostic de l'embolie pulmonaire. Quant à l'asthme, nous allons prendre les premiers patients dans les semaines qui viennent et nous ferons des tests hors crise, en crise, ainsi que des tests de provocation."

Pour industrialiser la méthode il faut obtenir une homologation. C'est peut-être là la principale difficulté du projet. Il s'agit de prouver que l'inhalation de l'hélium 3 est totalement inoffensive. A priori, il ne devrait pas y avoir de problème, puisque l'hélium entre dans la composition de certains mélanges utilisés par les plongeurs. Aux USA c'est une grande compagnie spécialisée dans les agents de contraste pour l'imagerie médicale. Nycomed Amersham, qui s'est chargée de l'homologation par la FDA (Food and Drug Administration). "Obtenir une homologation est long et très coûteux confirme" Michèle Leduc. A la fin de ses travaux, le consortium européen cherchera à intéresser des compagnies susceptibles de commercialiser l'appareillage d'IRM et de production de gaz polarisé à destination des hôpitaux. Alors se posera également la question de l'homologation pour utilisation médicale du gaz polarisé avec les méthodes du consortium.

SYLVIE LASSERRE

C'est un article tiré des échos.net du 5/5/03