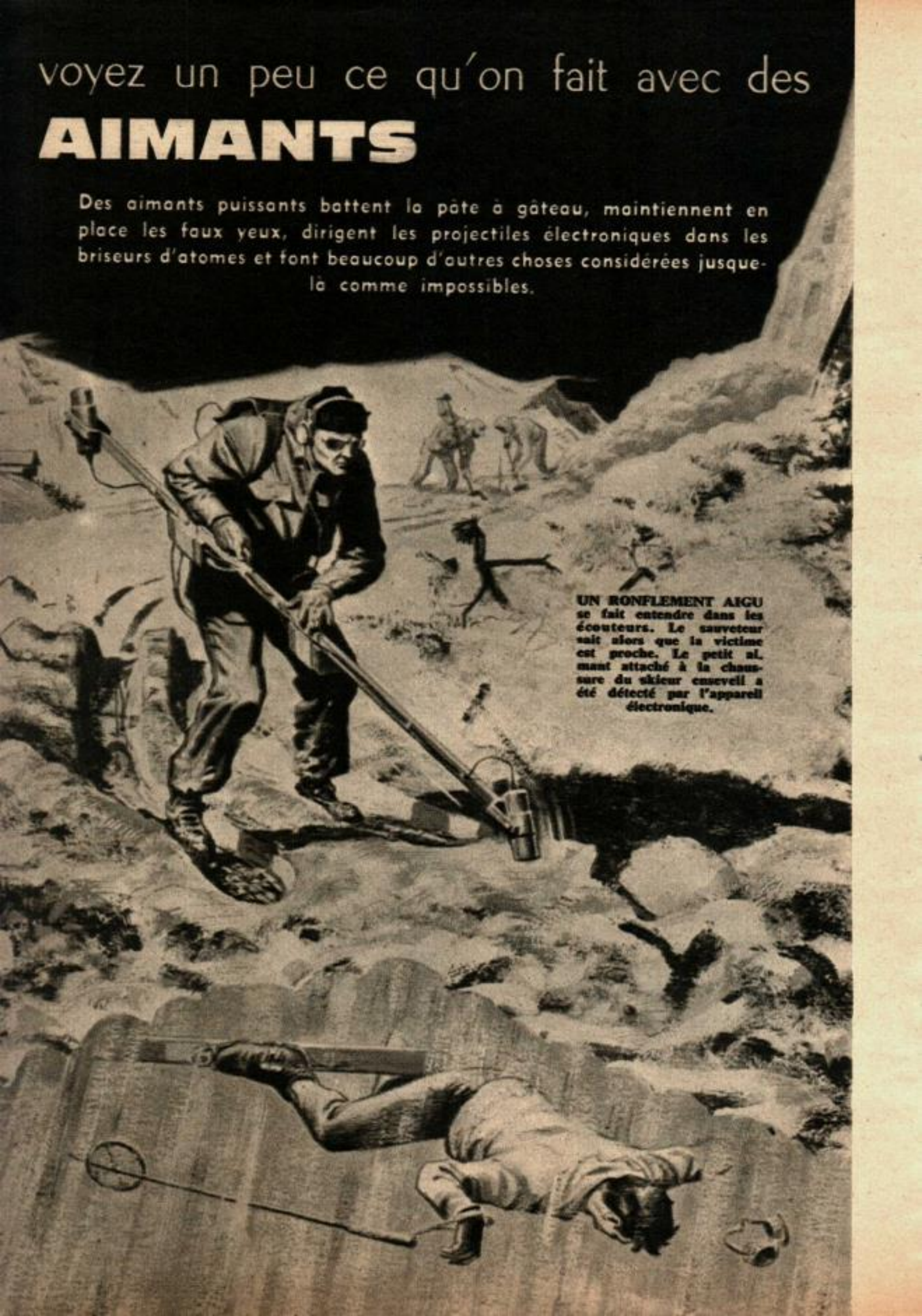


voyez un peu ce qu'on fait avec des **AIMANTS**

Des aimants puissants battent la pâte à gâteau, maintiennent en place les faux yeux, dirigent les projectiles électroniques dans les briseurs d'atomes et font beaucoup d'autres choses considérées jusqu'à là comme impossibles.



UN RONFLEMENT AIGU se fait entendre dans les écouteurs. Le sauveteur sait alors que la victime est proche. Le petit aimant attaché à la chaussure du skieur enseveli a été détecté par l'appareil électronique.



L'AIMANT QUI TOURNE DANS L'APPAREIL a un champ si puissant qu'il fait tourner la plaque métallique mélangeuse dans le verre tenu à 10 cm au-dessus. Cet appareil peut servir à toutes sortes d'usages dans la cuisine.



ON N'A PAS BESOIN DE TRINGLE. Les petits aimants montés sur le haut du cintre sont attirés par l'étagère en acier. On peut ainsi utiliser au mieux l'espace disponible.

Il y a quelques années, on a commencé à employer en Californie un dispositif nouveau pour chercher des skieurs victimes d'une avalanche. C'est un long bâton portant au bout un appareil électronique qu'on balance de part et d'autre tout en avançant sur la neige éboulée. Au bout de sept minutes de recherches, le chef de l'équipe de secours qui portait des écouteurs reliés au bâton, s'est arrêté à un certain endroit. Il entendait un ronflement dans ses écouteurs : « Creusez ici » dit-il. A 3 mètres de profondeur, on découvrit un skieur, l'un des deux qui avaient été ensevelis sous une avalanche. On trouva son compagnon trois minutes plus tard. Ils se tirèrent de l'aventure sans grand mal. On avait pu les repérer grâce à un aimant en forme de cigare que chacun d'eux portait attaché à une chaussure et qui dégageait un champ magnétique si puissant qu'un détecteur sensible a pu les découvrir. L'appareil porté au bout du bâton est un magnétomètre spécial du genre employé par les prospecteurs pour trouver les filons. Il détecte des variations très faibles du champ magnétique terrestre.

Ces « victimes » étaient des volontaires qui s'étaient prêtés à une expérience de sauvetage. Mais tous les ans, des douzaines de personnes sont victimes d'avalanches dans le monde entier. Beaucoup ont succombé avant d'être découvertes.

La méthode classique consiste à sonder la neige avec des perches. Ce n'est pas sans danger pour la victime. On utilise aussi des chiens mais ces derniers ne servent plus à grand chose quand ils ont les pattes gainées de neige. La méthode magnétique mise au point par la firme Varian Associates de Palo Alto, Californie, a été mise à l'épreuve avec succès par l'armée suisse et a fait partie de l'équipement de l'expédition américaine au mont Everest en 1963.

Ce n'est là qu'une des nombreuses applications nouvelles permises par le perfectionnement apporté à l'aimant. Ce n'est plus l'aimant classique en acier au carbone en forme de fer à cheval qu'on emploie aujourd'hui, mais de petits aimants puissants en alliages spéciaux ou en céramique formés avec des « pâtes » assorties. On en trouve de toutes les formes : billes, disques, anneaux, lames, dont le prix est si bas qu'il est possible de leur trouver toutes les applications imaginables.

Depuis qu'on a inventé les réfrigérateurs, on a vu des enfants s'enfermer dedans et ne pas pouvoir en sortir, et dans certains cas, y mourir. Les réfrigérateurs modernes peuvent être ouverts de l'intérieur en poussant simplement la porte. Ils ont une garniture magnétique sur le bord. C'est du caoutchouc qui contient des grains métalliques magnétiques. Ce magnétisme dure de longues années et on n'a plus besoin de verrou mécanique pouvant se détraquer.

La plupart des placards et des meubles de cuisine ont maintenant des fermetures magnétiques et il suffit de pousser la porte avec le pied quand on a les mains occupées. On peut plaquer des affiches sur un tableau magnétique et ranger les couteaux de cuisine sur un râtelier magnétique. Quand on ouvre une boîte de conserve, un aimant retient le rond métallique coupé.

On peut couper des tranches de rôti avec un couteau électrique fonctionnant à l'aide d'un petit moteur sans cordon monté dans la poignée, grâce à un petit aimant. Dans la voiture, les accessoires fonctionnent avec des moteurs plus petits, moins coûteux, consommant moins de courant grâce aux nouveaux aimants.

Il y a 20 ans, on ne connaissait qu'une douzaine ou deux d'applications pour les ai-



**UN TOUR D'ACROBATIE AVEC DES CHAUS-
SURES MAGNETIQUES.** Les aimants sont permanents, mais on peut les neutraliser avec une bobine parcourue par un courant électrique et libérer ainsi les pieds l'un après l'autre.



LE TRAIN SANS FROTTEMENT DE L'AVENIR ? Des aimants montés sous le véhicule et sur les rails se repoussent, maintenant ainsi le véhicule soulevé en l'air. On peut alors le pousser avec le doigt.

mants permanents. En ce moment, il en existe 250 dont chacune peut prendre toutes sortes de formes. A l'usine de l'Arnold Engineering Co, à Marengo (Illinois), un des plus grands fabricants d'aimants du monde, on voit toutes sortes d'appareils, de puissants dispositifs scientifiques ou industriels et de petits gadgets ingénieux pour les particuliers.

Le plus grand aimant qu'on y voit, a l'aspect d'un fût métallique ouvert et pèse une demi-tonne. Ces aimants construits pour le nouveau briseur d'atomes géants de l'Université de Stanford, sont répartis tout le long d'un long tube droit de petit diamètre qui s'allonge sur plus de 3 km, et servent à concentrer un faisceau de projectiles électroniques lancés à toute vitesse. Quand elle sera mise en service régulier, cette machine servira à briser des particules pour essayer de trouver de nouvelles réponses à la vieille question : de quoi est constitué un atome ? Ces gros aimants sont si puissants qu'ils arrachent les outils des mains des ouvriers qui ne font pas attention. Si vous vous approchez d'eux avec un objet métallique dans la poche, vous êtes surpris par le mouvement de l'objet qui est fortement attiré.

D'autres aimants sont utilisés pour concentrer les minerais de taconite dans le Minnesota. Montés à l'intérieur de tambours

qui tournent à moitié plongés dans la boue de minerai, ils attirent les fragments de fer tandis que le reste est entraîné par le courant.

« L'indigestion de quincaillerie » qui a causé tant de soucis aux éleveurs est traitée à l'aide d'un aimant spécial. Les vaches sont goulues et avalent toutes sortes de ferrailles en même temps que le fourrage, ce qui cause des accidents souvent mortels.

Des « aimants de vache », des cylindres lisses gros comme le pouce, sont introduits dans le second estomac (les vaches ont deux estomacs) et y restent toute la vie de la vache, attirant les débris métalliques et les empêchant d'aller plus loin.

Comme le savent tous les écoliers, il est facile de fabriquer un aimant. Si vous frottez une aiguille plusieurs fois, toujours dans le même sens sur un aimant droit, l'aiguille est aimantée et attire d'autres aiguilles. L'antiquité connaissait déjà les aimants naturels qui prennent approximativement un alignement nord-sud quand on les suspend convenablement. Si vous êtes naufragés sur une île déserte, et si vous avez sous la main un morceau d'acier, vous pouvez en faire une boussole en le frottant sur une pierre. Le magnétisme est un phénomène encore mal compris, mais selon la théorie moderne, le fer et quelques métaux sont constitués d'un grand nombre de petits aimants, formés par des atomes groupés d'une certaine manière. Ces aimants naturels sont placés n'importe comment et leurs actions s'annulent. Dans les laboratoires, on place des morceaux de métal dans un dispositif électromagnétique qui aligne instantanément les groupes magnétiques, créant ainsi un aimant permanent.

Pendant longtemps, les aimants ont joué un rôle essentiel dans la science et dans la technologie, mais les applications des aimants en acier ont été limitées par leur poids et leur encombrement, et par le fait que leur aimantation peut être annulée par des températures extrêmes ou par le choc.

L'essor moderne des aimants a commencé en 1931 lorsqu'un savant japonais Y. Mishima, a inventé l'aimant Alnico, qui contient de l'aluminium, du nickel et du cobalt. Mis au point et perfectionné par les laboratoires de recherches de Philips en Hollande, par la General Electric Co et par d'autres, le petit Alnico peut jouer le rôle d'un aimant d'acier 25 fois plus gros. Grâce à l'Alnico, on peut fabriquer de très petits haut-parleurs. On a ainsi de minuscules récepteurs avec HP de 5 cm.

Vinrent ensuite les aimants en céramique mis au point au cours de la dernière guerre. Des pâtes d'oxyde de fer et d'autres métaux sont versés dans des « moules à gâteaux » et cuits, puis aimantés. Sans supplanter les autres genres d'aimants, ces briques ont des avantages particuliers. Elles sont facilement fabriquées avec des matériaux peu coûteux, conservent leur aimantation pendant des siècles et leur faible prix a permis de nombreuses applications nouvelles. On en trouve



ON SE SERT D'UN APPAREIL utilisé normalement par les vétérinaires pour administrer des « pilules » pour introduire un petit aimant dans l'estomac de la vache.



L'AIMANT CYLINDRIQUE reste dans le second estomac de la vache pour « saisir » au passage les bouts de ferraille avalés. On voit en bas un aimant retiré d'une vache après onze mois de séjour.

toujours de nouvelles. En 1940, Orange Merwin, un représentant de machines à moudre, a vu un mécanicien de garage utiliser un aimant pour récupérer de petites pièces métalliques perdues. Or, il avait souvent entendu des minotiers se plaindre des petits morceaux de fer qu'on trouve souvent dans les grains à moudre, provenant la plupart du temps du matériel agricole, et qui causent des dégâts dans les machines, et même des explosions de poussière de blé en provoquant des étincelles.

Merwin se mit à l'œuvre dans son atelier personnel pour mettre au point un dispositif magnétique pouvant être monté sur une trémie pour éliminer les morceaux de fer. Il obtint l'autorisation de le mettre à l'essai dans une minoterie. En l'espace d'une semaine, il amassa une double poignée de ferrailles. Le minotier acheta le dispositif, en commanda deux autres. D'autres minotiers ne tardèrent pas à suivre cet exemple.

Même des baleines de corset

Ce fut les débuts modestes de l'Eriez Magnetics qui vend maintenant pour 7 millions de dollars par an de dispositifs magnétiques. Les employés de la firme eurent toutes sortes de mésaventures au début. Un jour, un représentant qui avait un aimant puissant dans sa valise, la posa sur une plate-forme métallique de train. Le porteur ne put soulever la valise. Il fallut la faire glisser jusqu'à la porte. Un autre représentant se trouva un jour dans une situation embarrassante lorsque l'aimant qu'il portait dans son portefeuille tenta d'annexer les baleines métalliques d'un corset que portait une dame. Une autre fois, un ingénieur avait porté un aimant trop près d'une secrétaire et il en résulta une pluie d'épingles à cheveux. Des barres métalliques appelées « ancrés » sont maintenant placées sur les pôles des aimants pour réduire leur action quand on ne s'en sert pas.

En faisant un peu partout des démonstrations avec ses séparateurs magnétiques, Merwin ne tarda pas à découvrir que beaucoup d'installations industrielles paient un lourd tribut aux bouts de ferrailles qui s'introduisent dans les mécanismes vulnérables. Montés dans les machines de pâtes à papier les aimants Eriez retirèrent des fers de hache et des balles de fusil qui auraient causé de grands dégâts dans les machines. Dans les fabriques de porcelaine, les aimants retirèrent des particules de fer de l'argile, évitant par la suite des taches de rouille qui auraient gâché l'apparence des assiettes. Des pièges métalliques furent utilisés pour éliminer les particules abrasives qui obstruent les soupapes des circuits d'eau des appareils de chauffage et de conditionnement d'air.

Le directeur des services techniques d'Eriez, Arlo Israëlson, cherche toujours de nouvelles applications. Il a étudié par exemple les forces qui s'exercent sur le pied d'un skieur pour se rendre compte s'il ne serait pas possible de réaliser une fixation magné-

tique de ski qui céderait lorsque l'effort dépasse une certaine force. Un entraîneur d'athlètes a proposé des fixations magnétiques pour les barres mobiles qui servent pour les sauts en hauteur à la perche. Cette barre peut tomber facilement si elle est heurtée.

Des savants de l'université de l'Utah ont constaté que les tomates mûrissent plus vite quand on les place dans un champ magnétique. Israëlson fit l'essai avec des tomates vertes et obtint les mêmes résultats. On ne sait pas au juste à quoi cela est dû, mais d'autres savants étudient les effets mystérieux du magnétisme sur les êtres vivants, et ces travaux peuvent aboutir un jour à d'autres applications. On a constaté chez les rats que des tissus cancéreux sont souvent moins magnétiques que les tissus normaux, et des recherches ont été entreprises pour savoir si l'on ne pourrait pas se servir du magnétisme pour un diagnostic précoce.

Les aimants dans la médecine

On se sert des aimants pour retirer des objets métalliques de l'estomac et des poumons et pour localiser et extraire les balles. Lorsqu'un bricoleur aspira une petite pointe, un aimant alnico de la taille d'une mine de

(Suite page 122)



SI ON N'AVAIT PAS ARRÊTÉ DANS L'ESTOMAC ces bouts de ferraille ingurgités avec le fourrage, ils auraient pu causer des dégâts sérieux en progressant dans le tube digestif. Ces débris proviennent d'un taureau abattu.

Voyez un peu ce qu'on fait avec des aimants

(Suite de la page 58)

crayon, fixé au bout d'une tige, fut introduit profondément dans ses poumons et retira la pointe.

Plus de 150 anciens combattants portent de faux yeux magnétiques — mis au point par les services médicaux de la Veterans Administration — dont les mouvements sont coordonnés avec ceux du bon œil. Un tout petit aimant, incrusté dans un muscle de l'orbite vide attire un autre aimant qui se trouve dans l'œil artificiel, et ce dernier est ainsi maintenu en bonne position. On a réalisé des prothèses dentaires artificielles qui tiennent mieux grâce à des aimants opposés en haut et en bas.

Jerome Murray, un inventeur professionnel, qui a déjà eu de nombreux succès, a réalisé dans son laboratoire de New York un nouveau dispositif fascinant. Il place un verre d'eau sur un plateau et laisse tomber dedans une pièce métallique. Quand il presse un bouton, la pièce se met à tourner et brasse l'eau. C'est là une petite démonstration d'un nouveau principe très intéressant qu'il a mis au point pour les besoins de la cuisine. Cela dispense d'avoir des moteurs séparés pour les différents appareils ménagers. Ils sont remplacés par un seul moteur caché sous un comptoir, qui fait tourner un aimant puissant. Le champ magnétique variable ainsi produit fait fonctionner toutes sortes d'appareils sans moteur : mélangeurs, secoueurs, écraseurs, ventilateurs, etc., qu'on place sur un plateau très mince.

Il a également inventé des fixations magnétiques pour le toit des voitures décapotables, et un rasoir qui porte une lame par la seule force magnétique. Il suspend les manteaux de ses invités à des crochets qui sont fixés à des étagères métalliques avec des aimants céramiques qui coûtent 6 cents pièce, et il envisage de nombreuses autres applications possibles.

Il y a aussi d'autres dispositifs qui peuvent se prêter à des applications complètement nouvelles pour les aimants. Il s'agit de moyens permettant de faire varier ou même de couper l'attraction magnétique. (Les électro-aimants dont on peut faire cesser l'aiman-

tation en coupant le courant qui parcourt la bobine jouent un rôle essentiel dans diverses machines qui ne peuvent être confiées à des aimants permanents ordinaires.) L'un des dispositifs interrupteurs fonctionne de la façon suivante : on peut faire varier l'attraction magnétique en retirant le noyau aimanté de sa gaine d'une certaine longueur. On dispose ainsi d'un réglage magnétique pour les mélanges industriels. L'aimant retient le haut d'un récipient basculant jusqu'au sommet où un certain poids est atteint. Quand la quantité de matière arrivant dans le récipient atteint ce poids, l'aimant lâche prise, le récipient bascule et se vide dans la cuve de mélange.

Les aimants se prêtent, par nature même, à des démonstrations spectaculaires. Un autre dispositif interrupteur a été présenté au laboratoire de recherches de Westinghouse. Un homme qui portait des chaussures magnétiques avait marché la tête en bas sur une poutrelle en acier. Il pouvait libérer chaque pied en poussant un bouton qui envoyait un courant dans un électro-aimant monté dans la chaussure. Il progressait ainsi pas à pas.

Tout le monde n'a pas envie de marcher la tête en bas, mais ce principe peut servir à verrouiller solidement sans pièces mobiles les portes, le coffre et le capot d'une voiture ; le tout commandé de la place du conducteur. On prévoit un avenir brillant pour les aimants « interrupteurs ». Pour beaucoup d'applications, ils pourraient remplacer les électro-aimants qui coûtent très cher.

Le train de l'avenir

Comme on sait, les aimants ne se contentent pas de s'attirer, ils se repoussent si l'on en retourne un. Avec une force égale, il fallut les efforts combinés de 2 hommes pour joindre deux aimants droits céramiques qui n'avaient que quelques centimètres de long. En utilisant ce principe, Westinghouse a construit un petit wagon expérimental qui glisse sur les rails en étant soulevé d'un centimètre environ. Des aimants droits fixés sous le wagon sont repoussés par les rails magnétiques. On peut le pousser avec un doigt seulement et il peut porter une personne. Westinghouse propose des trains de banlieue sans roues qui se déplacent sans bruit et sans frottement à des vitesses supérieures à 250 km/h, sur une suspension magnétique. La technologie des aimants a fait plus de progrès au cours de ces vingt dernières années qu'au cours des vingt siècles précédents, et les techniciens prédisent d'autres progrès encore. Westinghouse, General Electric, Philips et beaucoup d'autres firmes poursuivent des recherches pour mettre au point de nouvelles « pâtes » métalliques permettant de réaliser des aimants plus puissants et plus pratiques. De leur côté, industriels et inventeurs imaginent constamment des applications nouvelles pour cette petite merveille connue depuis si longtemps et si mal.