

Des produits merveilleux

sous un petit volume

LE Martini le plus sec du monde est fabriqué par la National Cash Register Co. Il est si sec que vous pouvez le tenir dans la main, sans récipient. Il se présente sous forme de paillettes pas plus grosses que des grains de sable. Vous les mettez dans la bouche et elles fondent sur la langue comme autant de cristaux au goût délicieux.

Le « Martini sec » existe vraiment. Chaque paillette contient une gouttelette de cocktail. Mais c'est seulement une démonstration pour illustrer ce qui peut être fait avec un nouveau procédé qui porte le nom de microencapsulation. Il vient seulement d'être mis au point, mais il existe déjà un certain nombre d'applications très intéressantes dans le commerce. Voici quelques exemples :

- une nouvelle forme d'aspirine qui est libérée dans l'organisme à un taux déterminé d'avance pour avoir un effet prolongé, ce qui ne peut être obtenu avec les comprimés ordinaires.

- des colles sous forme de bâtons.

- des bombes à retardement insecticides en capsules.

- de l'essence en briques facile à conserver et à transporter, très intéressante pour les usages militaires.

- des recharges de pile atomique en paillettes qui n'ont pas besoin d'être entourées d'écrans aussi épais que les gros morceaux de matière fissile, réalisation très intéressante pour le programme américain du « Rover ».

La microencapsulation est la méthode la plus récente d'emballage des produits, la première mise au point, d'après les chimistes, après la bombe d'aérosol. Les matières solides, liquides, même gazeuses, peuvent être mises en capsules, dans une



DES MATIERES LIQUIDES, SOLIDES OU MEME GAZEUSES peuvent être enfermées dans les capsules qui ont un aspect granulé A. Les particules solides sont enfermées dans des coquilles de matière plastique. B, un morceau d'uranium-thorium destiné aux réacteurs nucléaires, C, agrandi 750 fois, dans sa coquille en carbone.

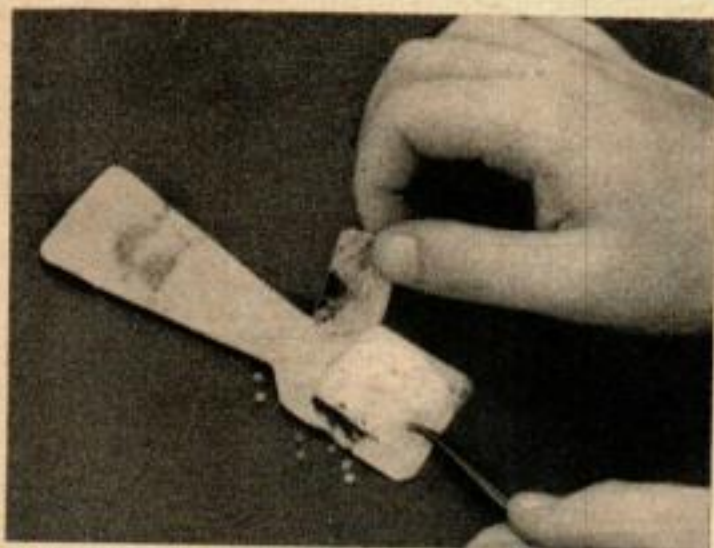
L'essence est distribuée en briques, l'aspirine en doses qui durent toute une journée, les insecticides en bombes à retardement. C'est une nouvelle méthode d'emballage appelée microencapsulation, qui peut même servir à retenir les astronautes à côté de leur véhicule spatial.



IL NE S'AGIT PAS DE NEIGE mais de millions de capsules étalées sur une plaque de verre que tient Barrett Green, un spécialiste du domaine. « La capsule a une structure naturelle, dit-il, mais elle peut prendre toutes sortes de formes. »



UNE TRANCHE D'ESSENCE coupée comme du fromage. Ecrasées dans un presseur, ses cellules en matière plastique crèvent et laissent couler l'essence qui constitue 95 % de la brique.

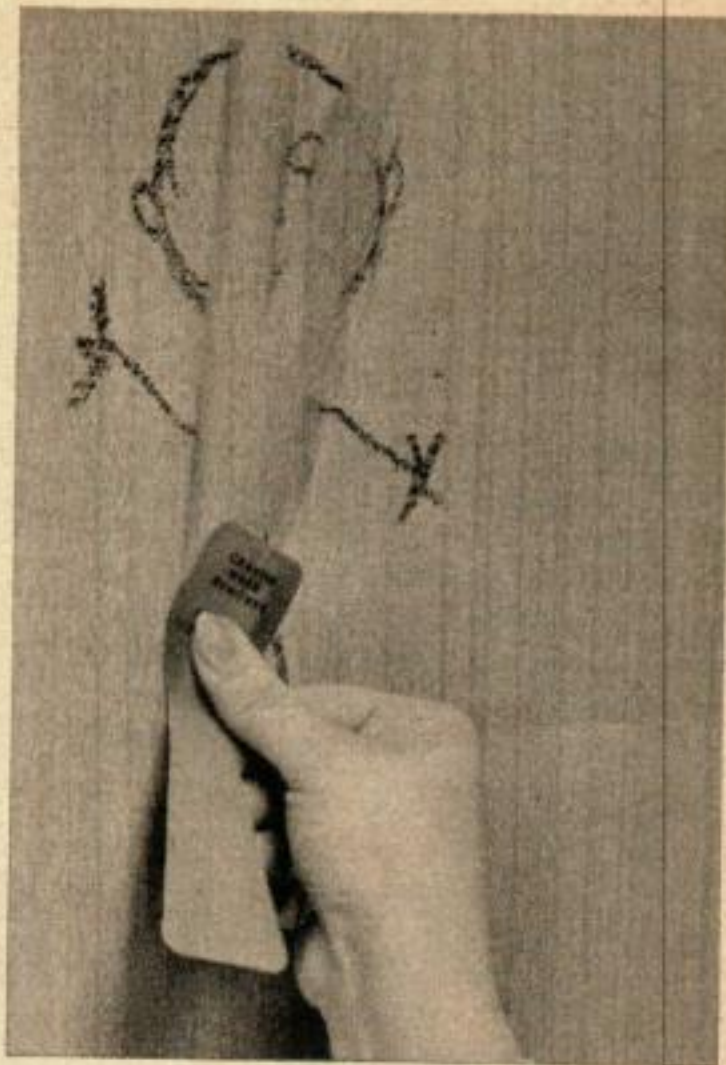


coquille de matière plastique, de gélatine, d'amidon, etc. La capsule obtenue peut être aussi grosse qu'un haricot hydrophile ou si petite (1/1 000 mm) qu'elle ne peut être vue à l'œil nu. Dans la pratique, la coquille peut être désagrégée par des actions mécaniques, par la chaleur, par des liquides, des enzymes ou même par des ultrasons.

Cet emballage sous forme de petites coquilles séparées a certains avantages. Il est possible de transformer un liquide visqueux en poudre fluide, et s'il est encore plus pratique d'avoir du « solide » il est possible de faire des briques en comprimant la poudre. Si le liquide est une drogue dont le goût est désagréable, vous pouvez l'avalier sous forme de comprimé insipide. On peut enfermer les liquides volatiles, parfums et produits de saveur alimentaire, pour pouvoir les conserver pendant des années sans perte appréciable de qualité. Il peut y avoir une coquille poreuse qui libère le produit progressivement. Ces coquilles peuvent être si minces qu'elles peuvent contenir près de 100 fois leur poids.

Comme la plupart des progrès techniques, c'est une imitation de la nature. L'œuf est un exemple parfait de liquide encapsulé.

Et l'on a voulu aussi reproduire la structure naturelle des cellules vivantes, suivant Barrett Green, directeur des recherches chimiques de National Cash Register (N.C.R.) à Dayton, Ohio.



POUR FAIRE SORTIR LE LIQUIDE DE NETTOYAGE, il faut pousser le tampon sur la surface à nettoyer pour crever les cellules minuscules. Il suffit de frotter deux ou trois fois avec le tampon pour effacer complètement le graffiti.

Avant 1960, les chercheurs de la N.C.R. cherchaient déjà à mettre au point un papier de reproduction pour la correspondance commerciale, afin d'éliminer le papier carbone. Dans leur idée, ce papier devait porter sa propre encre.

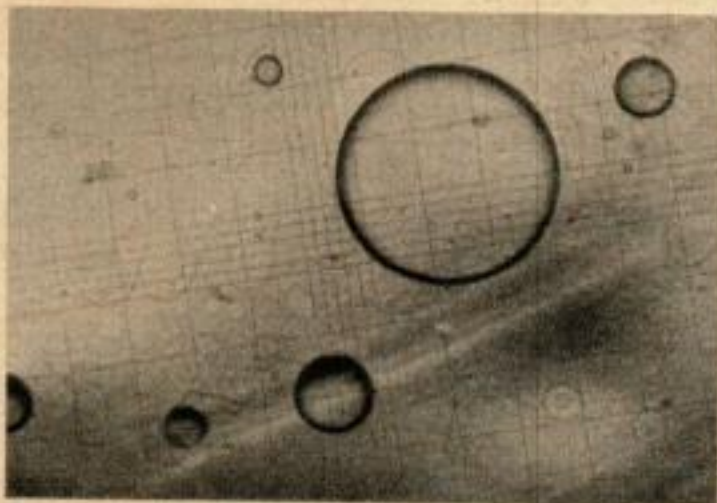
« Nous avons étudié les recherches entreprises en Hollande avant 1930, explique Green. A l'école de médecine de l'université de Leyden, il a été créé des particules polymères pour réaliser des modèles de système biologique. Cette matière synthétique a les caractéristiques des cellules vivantes. »

Des années de recherche ont permis de mettre au point le procédé N.C.R. Green reconnaît volontiers les mérites de ses collaborateurs, surtout de Lowell Schleicher, dans la mise au point du procédé.

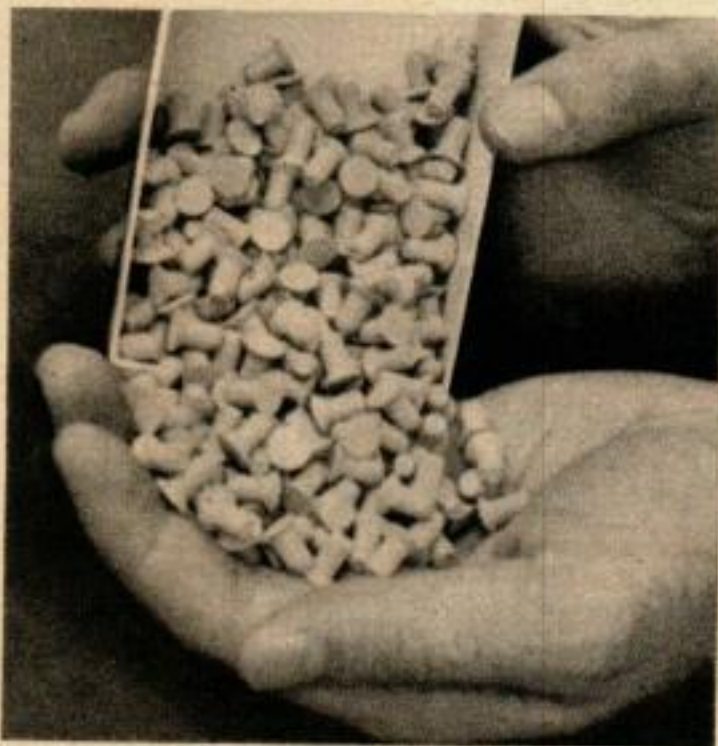
« Nous avons eu des hauts et des bas », rappelle Schleicher. « Dans les débuts, nous trouvions souvent des gaz dans les capsules ».

Voici une description sommaire du procédé N.C.R. :

La matière qui forme la coquille est dissoute dans l'eau ou dans un autre liquide. La matière à encapsuler ne peut être soluble, mais elle peut être en particules solides ou liquides. Si c'est un liquide il formera une émulsion quand il sera ajouté à la solution (comme les gouttelettes d'huile dans le vinaigre de la salade). Ensuite la matière qui forme la coquille est extraite de la solution.



LA CHALEUR ET LE FROID peuvent provoquer le phénomène par lequel un certain liquide forme une pellicule autour de gouttelettes d'un autre liquide, comme vous pouvez le voir sur cette photomicrographie.



CES RIVETS SONT RECOUVERTS de millions de cellules contenant un produit de protection contre la corrosion. Lorsque le rivet est maté, les cellules crèvent et le liquide s'étale.

Au cours de cette opération elle s'agglomère autour des gouttelettes ou des particules. Les capsules ainsi formées sont ensuite séchées et durcies.

La séparation de la cellule peut être obtenue de différentes manières. « Vous pouvez refroidir brusquement l'émulsion, appliquer la chaleur ou changer l'acidité, dit Green, vous pouvez manipuler tous les différents éléments qui entrent en jeu, mais ce sont les forces naturelles qui produisent les résultats. La capsule est une structure simple et naturelle. En employant divers procédés, vous pouvez la rendre plus complexe. »

Il y a d'autres moyens d'arriver aux mêmes résultats. Au Southwest Research Institute de San Antonio, Texas, on utilise un appareil centrifugeur qui projette des paillettes à travers une pellicule de matière cellulaire. En traversant la pellicule, les paillettes s'enrobent d'une coquille. Au Battelle Memorial

Institute de Columbus, Ohio, la méthode de « condensation en cuve » est employée. Les particules à recouvrir sont violemment agitées dans une cuve par des jets de gaz. La matière cellulaire est introduite sous forme de vapeur et se condense sur les particules pour former des capsules.

Le produit encapsulé le plus courant actuellement est le papier N.C.R. ; il est utilisé couramment pour les bons d'encaissement des magasins, pour les billets d'avion, pour toutes sortes de correspondances commerciales et pour les machines de reproduction automatique des résultats. On peut ainsi se dispenser de papier carbone et éviter des taches.

Pour les reproductions de résultats des ordinateurs, c'est particulièrement pratique.

Ce papier a à peu près l'aspect et la texture du papier ordinaire. En réalité, c'est une espèce de sandwich. Le dessous de la feuille supérieure est recouvert de millions de petites cellules (à peu près 600 000 au centimètre carré), chaque cellule contenant une petite quantité d'encre sympathique. Le dessus de la feuille inférieure est recouverte d'une pellicule d'argile blanche.

Quand les cellules sont écrasées par un caractère de machine à écrire ou un crayon à bille, elles laissent sortir l'encre limpide qui se combine avec l'argile pour donner une image bleue très nette. (La lettre O d'une machine à écrire ordinaire écrase environ plus de 30 000 cellules.) Bien entendu, la feuille supérieure est imprimée de la manière habituelle avec le ruban de la machine.

Une fois que ce papier sans carbone fut bien au point, les chercheurs de la N.C.R. cherchèrent d'autres applications. Ils en trouvèrent et en trouvent encore chaque jour.

Certaines microcapsules que la N.C.R. fabrique en ce moment contiennent un produit de protection contre la corrosion pour les rivets d'avion. Les rivets sont recouverts de millions de microcapsules qui crèvent quand les rivets sont matés. La méthode classique consiste à tremper chaque rivet dans un produit de protection au moment de le poser. De cette manière, un ouvrier peut poser deux ou trois rivets tout au plus par minute.

Par contre, les rivets recouverts d'avance peuvent être posés avec une machine automatique. A l'usine de la North American Aviation, à Columbus (Ohio), où ces rivets sont mis à l'essai, on en pose 18 par minute. C'est un gain appréciable si l'on pense que certains avions comptent jusqu'à 50 000 rivets.

La migraine vaincue

Une application plus courante a été mise au point par les savants de la firme de la Chesebrough Pond. En se servant des méthodes de la N.C.R., ils ont obtenu de l'aspirine sous une forme améliorée. Les Américains consomment, paraît-il, plus de 40 t d'aspirine par jour. Mais au bout de trois ou quatre heures, l'aspirine ordinaire ne fait

(Suite page 123)

Des produits merveilleux sous un petit volume

(Suite de la page 59)

plus beaucoup d'effet. Les gens qui souffrent de douleurs chroniques ne peuvent s'en délivrer pour toute la nuit en prenant de l'aspirine ordinaire avant d'aller se coucher. Il leur faut se lever au milieu de la nuit pour en prendre.

Le nouveau produit qui s'appelle Measurin (mesurine) a, paraît-il, un effet qui dure huit heures parce qu'il ne pénètre que progressivement dans l'organisme, à un taux fixé d'avance.

Un comprimé de mesurine est constitué d'environ 6 000 particules d'aspirine, chacune enfermée dans une membrane semi-perméable en matière plastique. La membrane porte des trous minuscules à travers lesquels l'osmose peut se faire (comme pour un sachet de thé). Quarante-cinq secondes environ après la prise, le comprimé se désagrège et les liquides organiques pénètrent dans les milliers de petites capsules. L'aspirine se dissout progressivement dans ces liquides et pénètre dans l'organisme. La perméabilité de la membrane détermine la rapidité de l'osmose.

Une autre firme, Smith Kline and French, a encapsulé un certain nombre de médicaments, dont la belladone qui sert à retarder les sécrétions acides de l'estomac atteint d'ulcère. Avec la forme usuelle de ce médicament, le patient se réveille fréquemment au milieu de la nuit avec des sensations de brûlure dans le ventre. Avec la microencapsulation, l'effet obtenu dure, paraît-il, douze heures.

Il semble qu'il y aura bientôt toutes sortes de médicaments encapsulés. Il paraît que cinquante produits sont déjà en cours d'étude aux Etats-Unis et à l'étranger.

Bodbes insecticides

Les chercheurs du département américain de l'Agriculture utilisent en ce moment un autre genre de capsule à retardement pour lutter contre le charançon. Les spores du *Bacillus thuringiensis*, un bacille qui paralyse le charançon, sont enfermés dans des capsules de nature et d'épaisseur variées, la

Devenez L'ELECTRONICIEN n° 1 PRÉPAREZ VOTRE AVENIR dans le domaine le plus vivant DES SCIENCES ACTUELLES

Votre valeur technique dépendra des cours que vous aurez suivis. Depuis près de 30 ans nous avons formé des milliers de spécialistes dans le monde entier. Faites comme eux, choisissez

LA MÉTHODE PROGRESSIVE

- + Cours d'Electricité
 - + Cours d'Electronique Générale
 - + Cours de Transistors
 - + Cours de Télévision
- avec des centaines d'expériences pratiques à réaliser chez vous.



Demandez ces 2 manuels gratuits en couleur sur
LA MÉTHODE PROGRESSIVE

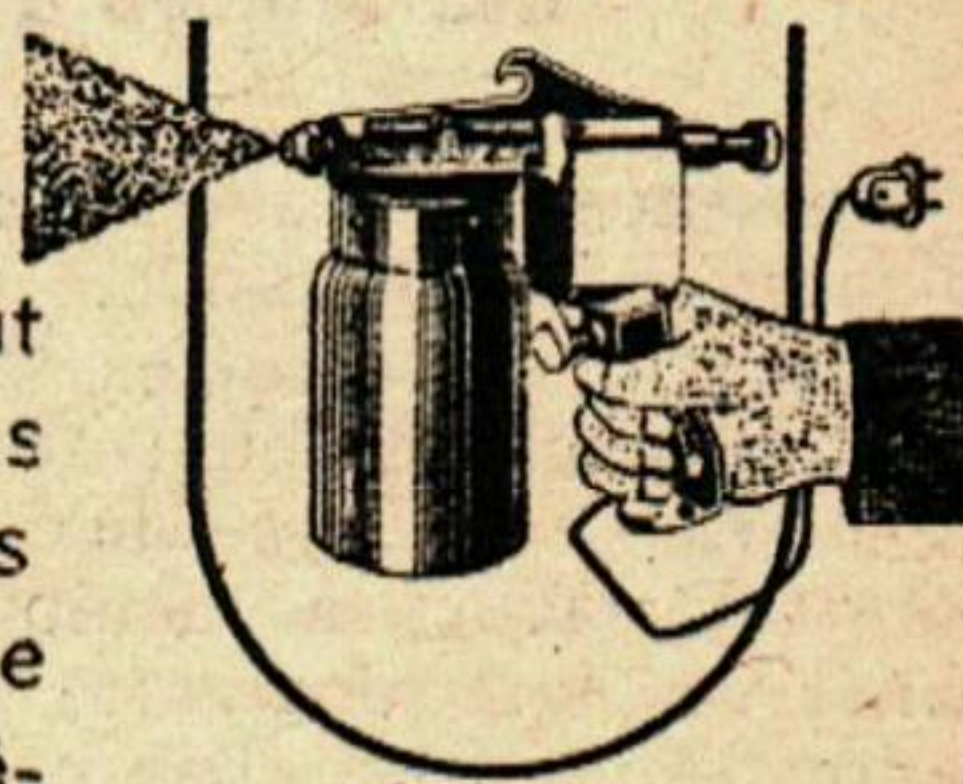
INSTITUT ELECTRORADIO
26, rue Boileau, Paris (XVI^e)

LE PISTOLET ÉLECTRIQUE A PEINTURE UNIC

Modèle classe 1. C. 15.100 - 28.11.62

**Sans compresseur, électrique,
surpuissant à
jet réglable.**

Permet de tout
peindre, plus
vite et moins
cher. Utilise
peintures (mê-
me peintures à



l'eau), désinfectants, pétroles,
huiles, etc., Envoi franco contre
remboursement ou paiement à la
commande.

110-220 V avec dévolteur : 105 F
(Gar. 2 ans). Notice 30 ctre 1 timbre, à

UNIC 151, Boul. Magenta
PARIS - TRU. 37-05

Métro : Barbès.

capsule moyenne ayant à peu près la taille d'un grain de gros sel. L'humidité désagrège la capsule, libérant les bactéries qui s'attaquent à l'insecte.

Une seule application est prévue au moment des semailles. Certaines capsules sont destinées à se désagréger presque sur le champ tandis que d'autres libèrent les bactéries à différents moments de la croissance. Les effets de cette méthode sont étudiés, mais les chercheurs sont déjà en train de préparer des essais avec des insecticides chimiques en capsule.

D'autres bactéries en capsule sont envoyées dans l'espace, dans un « dosimètre biologique ». L'intensité des radiations rencontrées est évaluée d'après le nombre de bactéries tuées.

Des capsules mises en action par la pression sont utilisées dans un nouveau filtre de cigarette et dans des tampons de nettoyage d'usage ménager.

La cigarette porte un filtre où se trouvent de petites cellules remplies d'eau. Pour dégager l'humidité, il faut écraser deux ou trois fois le filtre et, comme dit la publicité, on a « la fraîcheur du narghilé ».

Les tampons de nettoyage contiennent toutes sortes de liquides encapsulés, pour les taches de graisse, de goudron (sur les voitures), de cirage, etc. Pour nettoyer une tache sur le plancher, par exemple, il suffit de frotter un peu le tampon sur la tache. La pression fait sortir le liquide détergent. Selon les producteurs, Armstrong Cork Co., vous pouvez vous servir plusieurs fois du tampon, jusqu'au moment où toutes les capsules sont écrasées. Quand il ne sert pas, il reste sec au toucher et ne laisse donc pas de trace sur les autres objets.

Des briques d'essence

L'essence et d'autres carburants ont été encapsulés et agglomérés en briques qui ressemblent à des éponges sèches. Bien que ces briques semblent bien sèches, elles contiennent 95 % de liquide. Ces briques sont, paraît-il, faciles à manipuler et peuvent se conserver fort longtemps. Au cours des opérations militaires, elles peuvent être larguées des avions et empilées en tas en plein air. Elles peuvent aussi être attachées ensemble pour constituer des radeaux qui peuvent être remorqués sur l'eau. Pour faire sortir l'essence, il suffit d'écraser la brique.

Si l'on s'en sert comme combustible, les briques peuvent être brûlées telles quelles. Au cours des essais, les cultures ont pu ainsi être protégées contre la gelée.

La matière la moins courante qui a été mise en capsule est l'uranium en composés ; c'est au Battelle Memorial Institute que cet exploit a été réalisé. Des grains d'oxyde ou de carbure d'uranium ont été recouverts d'une coquille de carbone pour former des

paillettes d'un millième de millimètre de diamètre seulement.

« Tous les réacteurs nucléaires perfectionnés à refroidissement par gaz qui sont envisagés en ce moment, seront entretenus de cette manière, a dit Joseph Oxley, ingénieur chimiste, qui joue un rôle important dans les recherches à Battelle. Il y a certains avantages. Les produits de fission sont gardés à l'intérieur des capsules, ce qui élimine la nécessité de les évacuer en cours de fonctionnement. Le réacteur n'a plus besoin d'un blindage aussi épais, et il peut fonctionner à des températures plus élevées. On obtient donc des puissances plus élevées.

C'est sans doute dans l'espace qu'il sera tiré le meilleur parti de ce progrès. Il est envisagé d'utiliser des matières encapsulées pour les fusées atomiques du programme « Rover » qui est étudié en ce moment aux Etats-Unis.

Les problèmes posés par la conquête de l'espace ont donné lieu à d'autres idées originales.

— Les savants de la Southwest Research sont en train de mettre au point des cellules qui protégeront le véhicule contre le choc des météorites. Des produits chimiques seront enfermés dans des cellules en résine au silicone. Quand la paroi est entamée par le choc d'un météorite, les capsules sont brisées et libèrent des liquides qui se combinent à la résine pour former un bouchon.

— Une autre application, basée sur le même principe a été envisagée par la N.C.R. Des constructions en mousse plastique fortement comprimée seront mises sur orbite pour servir de station spatiale ou comme des antennes de grande taille. Une fois dans l'espace, elles sortent des boîtes et occupent un volume beaucoup plus grand. Elles sont ensuite rendues rigides par des produits chimiques encapsulés noyés dans la mousse que la chaleur du soleil fera crever.

— Quel est le meilleur moyen de retenir un astronaute qui travaille à l'extérieur d'un véhicule spatial ? Selon les spécialistes de la N.C.R., on pourrait employer de la colle. Ils ont eu cette idée en mettant au point la colle en bâton. (Il s'agit de millions de capsules de colle agglomérées en bâton. Le bâton est sec et ne colle pas jusqu'au moment où il est écrasé contre une surface. Les capsules sont alors crevées et la colle sort. Vous pouvez vous servir du bâton tant qu'il reste des capsules intactes.)

Les chercheurs ont réalisé un harnais portant trois pieds pour l'astronaute. Des capsules de colle sont fixées sur de petits tampons au bout de chaque pied. Quand l'astronaute applique le trépied sur le véhicule, les capsules sont crevées et la colle extrêmement tenace adhère. Pour se déplacer, il manœuvre des commandes qui détachent les tampons des pieds. Les tampons usés restent collés sur le véhicule et d'autres tampons.

Ce système extraordinaire est étudié activement en ce moment pour l'U.S. Air Force.