

Les tissus élastiques dans l'espace



Un corsetier qui sait comment s'y prendre pour fabriquer des vêtements souples et bien ajustés, a mis au point la plupart de nos combinaisons spatiales ; il travaille maintenant pour le « projet Apollo ».

Par H. MANCHESTER.



POUR ETRE BIEN HABILÉ, un astronaute, comme Neil Armstrong (à gauche), s'adresse à un spécialiste corsetier. Le moulage des mains et des pieds (ci-dessus) est une phase de la fabrication.

POUR un astronaute c'est un peu comme pour une femme ; le fait de savoir comment il s'habille diminue l'espèce de fascination qu'il exerce ; car, aujourd'hui, qu'y a-t-il de plus fascinant qu'un astronaute ?

Vous voulez savoir ce que porte un astronaute au cours de ses voyages fabuleux ? Eh bien, d'abord des sous-vêtements appelés « long johns » tissés d'une manière spéciale, puis le vêtement lui-même recouvert d'une couche d'aluminium ; des bottes, des gants et un casque faits sur mesure.

Ce n'est donc pas si extraordinaire ; et il y a vraiment un homme là-dedans ; seulement, le meilleur des hommes, quand il s'aventure au-delà de la protection de notre atmosphère, doit emporter sa propre atmosphère avec lui.

Ce n'est pas tout à fait un hasard de circonstances qui a voulu qu'un fabricant de gaines élastiques soit le mieux placé pour fournir la protection dont l'astronaute a besoin. Il n'est pas nécessaire d'avoir une imagination élastique (sans jeu de mots) pour comprendre pourquoi on a demandé à ceux qui s'occupent de tissus élastiques sur terre de se charger d'habiller nos astronautes en leur laissant une grande liberté de mouvement, pas seulement pour la durée d'un cocktail, mais pour toute une mission spatiale.

C'est la David Clark Company, de Worcester, Massachusetts, qui est une des plus importantes ; elle a commencé sa carrière commerciale en fabricant des soutiens-gorge et des gaines pour les dames (et aussi des ceintures pour les messieurs, qui s'en servent pour être plus élégants). Quand est venue

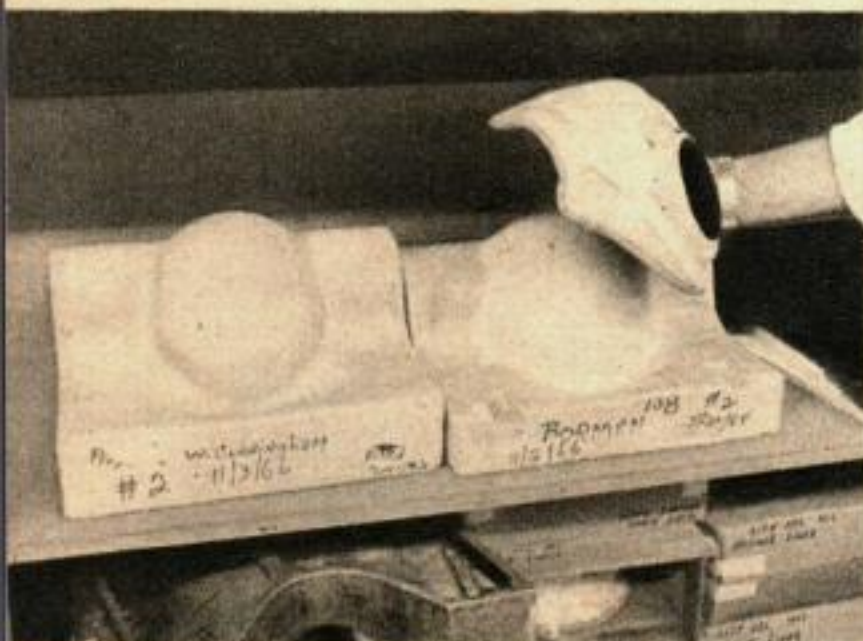
l'ère de l'espace, la maison a commencé à fabriquer des sortes de ceintures pour les équipages, et d'abord des harnais de parachutes, des combinaisons anti-g et finalement des combinaisons pour la haute atmosphère et l'espace.

Les vêtements de Clark ont aidé à résoudre certains des problèmes que pose la survie dans l'espace : l'impesanteur qui fait flotter et ballotter le corps, diminue la coordination entre les mouvements ; le manque de pression atmosphérique qui oblige l'astronaute à emporter sa propre pression s'il ne veut pas exploser ; la disparition de la protection de l'atmosphère contre la chaleur et le froid, le soleil brûlant et l'ombre glacée ; le manque d'air lui-même et de l'oxygène qui seul permet de vivre aux habitants de la Terre.

Il n'est pas facile d'obtenir un confort suffisant même avec des vêtements à double élasticité ; pourtant Clark peut se vanter que ce sont les siens qui ont passé le plus de temps dans l'espace et au voisinage de l'espace ; dans des vols supersoniques des avions de l'armée et de la marine, le X-15 et dans les capsules Gemini et Apollo.

Les vols spatiaux, bien sûr, sont ceux qui demandent le plus de précautions, et voici comment s'habille l'astronaute, en commençant par l'intérieur ; il passe d'abord ses « long johns » un sous-vêtement en coton qui possède des propriétés intéressantes au point de vue de l'absorption, l'aération, l'isolement thermique.

Il recouvre le corps entier, du cou aux poignets et aux chevilles. Dans l'épaisseur du



ON PREND DES MOULAGES de la tête (on voit ici ceux de Cunningham et de Borman) pour pouvoir fabriquer le casque bien adapté aux contours du crâne.



DES SALLES NETTES, avec une propreté dépassant celle des salles d'opération, servent pour les dernières vérifications, dans une atmosphère exempte de toute poussière.

tissu se trouvent des poches pour les instruments de mesure et des passages pour les fils électriques qui permettent de connaître la température, le rythme des battements du cœur, la pression sanguine, au cours des travaux dans l'espace.

Par-dessus, l'astronaute passe un deuxième vêtement composé de plusieurs couches, et qui recouvre entièrement le premier et même les pieds. La première couche, à partir de l'intérieur, est un tissu oxford de nylon, qui par sa nature est très doux, s'adapte bien au sous-vêtement et aide à faire passer sur tout le corps les gaz d'aération.

La couche suivante, en nylon indémaillable recouvert de néoprène, est celle qui est étanche et permet à l'astronaute de vivre dans sa propre atmosphère avec une pression convenable. Les gros conduits d'aération que l'on voit à la taille mènent à un réseau de petits canaux qui recouvrent le buste, les jambes, les pieds, les bras et la tête. L'oxygène arrive par la conduite d'admission et le gaz carbonique part par la conduite de sortie. Les tuyaux extérieurs qui se branchent à ces systèmes sont reliés aux appareils de la capsule spatiale.

La couche suivante est celle par laquelle Clark a le plus contribué au confort dans d'espace, et il en garde le secret de fabrication. Personne ne veut donc en parler dans l'usine, mais l'on peut donner quelques principes généraux qui se résument dans l'expression de « double élasticité » utilisée depuis longtemps déjà.

Lorsque le corps humain tend à augmenter de volume, que ce soit par suite de l'obésité ou par suite de l'absence de la pression atmosphérique, dans l'espace, il faut en quelque sorte le retenir. Mais si on le serre trop il ne peut plus se mouvoir avec agilité. Donc il faut une élasticité à deux dimensions, qui laisse le corps libre de se mouvoir de haut en bas et de droite à gauche, mais pas dans le sens intérieur-extérieur, surtout pas vers l'extérieur, comme chacun sait.

Dans la combinaison spatiale de Clark, la couche de renfort en tissu élastique est tissée de manière à appliquer exactement la couche précédente sur tout le corps, tout en laissant le maximum de mobilité aux membres pour ne pas transformer l'astronaute en statue.

La dernière couche, à l'extérieur, protège tout ce qu'elle renferme, y compris le bonhomme, contre les températures trop chaudes ou trop froides, et contre les radiations. Elle sert aussi à l'assemblage de toutes les ouvertures d'entrée et de sortie, qui doivent être exemptes de fuites vers l'intérieur ou l'ex-



UN HOMME DE CHEZ CLARK montre le tissu à double élasticité. On a permis au photographe de « Sciences et Mécaniques » de voir, mais pas de toucher ; c'est un vêtement spatial secret.

térieur. Parfois on trouve aussi, suivant les missions à accomplir ou les préférences d'un astronaute, des poches supplémentaires pour des appareils accessoires. On dit même qu'une fois au moins il y aurait eu une couche d'air.

Le casque, les gants et les bottes complètent la panoplie de l'astronaute. Ils sont tous faits sur mesure pour s'adapter exactement à la tête, aux mains et aux pieds de chaque individu ; les premiers s'adaptent au buste de manière étanche.

Le casque en fibre de verre possède entre autres appareils, des microphones, des écouteurs, des canaux d'aération et une ouverture pour boire dans le vide.

Les gants contiennent une lampe qui s'allume sous la pression du doigt ; elle est alimentée par des piles, et elle facilite la lecture des cadrans quand on veut tourner un bouton en même temps. Le casque et les gants sont pour ainsi dire vissés sur le buste, et tiennent le vide. Les bottes ne sont qu'enfilées puisque l'habit lui-même entoure les pieds.

Il y a encore d'autres accessoires ; l'un appelé « barrage de cou » est placé dans une poche extérieure. L'astronaute s'en sert quand il s'attend à sortir de sa capsule alors qu'elle flotte sur la mer après la rentrée.

C'est une bande de néoprène qui s'adapte sur le joint du cou et donne à l'astronaute l'allure d'une tortue, avec son cou qui sort de la carapace. Cette bande empêche l'eau



UN INSPECTEUR DE LA N.A.S.A. fait des visites régulières à l'usine de Clark pour examiner les combinaisons en cours de fabrication. Ici, on le voit gonfler l'habit pour voir s'il n'y a pas de fuites, comme une vulgaire chambre à air...



BIEN EMPAQUETE, le vêtement va s'en aller au Centre spatial de Houston. Chacun a sa valise spéciale avec le nom de l'astronaute en évidence.

de se glisser à l'intérieur de la combinaison, et on peut dire que c'est ce qui a sauvé la vie de Gus Grissom, quand sa capsule a coulé.

Et voilà tout. Les gens de chez Clark sont très fiers des possibilités de leurs vêtements en ce qui concerne les « activités extra-véhiculaires » (E.V.A.) ; en effet ces combinaisons protègent les astronautes en dehors de la capsule en leur laissant une grande liberté de mouvements pour travailler dans l'espace.

« La combinaison est si parfaite que l'astronaute peut lacer ses souliers dans l'espace » dit un ouvrier de Clark.

Ceci rappelle aux visiteurs de l'usine les premiers films où l'on voyait le cosmonaute russe Léonov qui marchait dans l'espace ; on le voyait avec de gros joints, les bras et les jambes écartées comme une poupée trop gonflée. Le major Edward White et les autres Américains qui ont marché dans l'espace, grâce à la combinaison à double élasticité, ont l'air tout à fait à leur aise ; ils se penchent, ils pivotent, ils se retournent avec une agilité remarquable.

La combinaison entière pèse dans les 12 kg. Avant de lui donner le bon de livraison, on passe une inspection complète dont les rapports détaillés de fabrication constituent une pile de papiers épaisse de trente centimètres. Même les petits morceaux de tissu qui portent, l'un le drapeau américain, l'autre le nom de chaque astronaute, doivent passer des examens sévères. On manipule

les vêtements dans des « chambres propres » dans des conditions de propreté telles que pas le moindre bout de fil, pas la moindre poussière ne peut entrer. Après avoir subi cette inspection, chaque vêtement est emballé dans une valise individuelle (emballage-cadeau disent les gens de chez Clark) après avoir été glissé dans un sac de plastique. On l'envoie alors au Centre des Vaisseaux Spatiaux montés de la N.A.S.A., à Houston, où on le met en réserve avec précaution dans des placards gardés militairement.

On fait sur mesure pour chaque astronaute deux vêtements de vol et un vêtement d'entraînement, si bien que les placards d'Houston renferment des rangées d'habits dont la valeur atteint un million de dollars. Voilà certainement un rayon d'habillement parmi les plus chers du monde entier. David Clark garde en permanence une équipe à Houston pour procéder aux petits ajustements de dernière minute.

Ces habits sont si personnels qu'il n'y en a qu'un qui puisse être porté par deux hommes ; Michael Collins peut porter la combinaison faite pour James Lowell.

Quelques-unes de ces combinaisons, qui ont déjà parcouru des millions de kilomètres dans l'espace, entreront peut-être dans les musées ; pour l'instant les visiteurs n'ont pas le droit de s'approcher trop près ; Clark protège avec fermeté ses droits de propriétaire sur le tissu à double élasticité.