



## LES PIONNIERS DE LA MÉDECINE SPATIALE AU CANADA : OWEN COONS

par Lydia Dotto

### Les années 1960 : tragédie et triomphes dans l'espace

*Nous ne savions pas ce qui se passait, mais tout était étrangement calme, ce qui était inhabituel, et nous étions tous très inquiets au Centre de contrôle. À peine quelques minutes plus tard – on aurait dit une éternité – on entendit la voix de Guenter Wendt, qui dirigeait l'aire de lancement, sur le réseau de communication d'urgence. Sa voix était stridente et il criait : « Oh mon Dieu, oh mon Dieu! C'est terrible, c'est terrible! Oh mon Dieu! »*

- Dwight Owen Coons, directeur médical adjoint, *NASA Manned Spacecraft Center*, Houston<sup>1</sup>



Écusson de la mission Apollo 1.  
Image: NASA.

À 18 h 31, le 27 janvier 1967, Dwight Owen Coons, assis à une console médicale du Centre de contrôle de mission, était sur le point d'apprendre la pire des nouvelles que pouvait entendre un médecin de vol de la NASA. Un incendie s'était déclaré dans le module de commande Apollo qui faisait l'objet d'essais sur l'aire de lancement du Kennedy Space Centre. et les trois astronautes choisis pour participer à la première mission Apollo – Virgil (Gus) Grissom, Edward White et Roger Chaffee – étaient restés emprisonnés à l'intérieur.

Les membres de l'équipage n'ont jamais pu s'échapper. L'incendie s'était développé avec force dans l'atmosphère du vaisseau spatial composée entièrement d'oxygène et les astronautes n'avaient pas été en mesure d'ouvrir l'écotille du vaisseau assez rapidement. En quelques minutes, tout était fini – ce fut la première tragédie du programme spatial américain et l'une des plus graves.

Pour le docteur Coons, qui avait auparavant été médecin militaire au Canada, c'était le jour le plus sinistre de ses six années de travail à la NASA, nouvel organisme dont la mission était de réaliser la promesse du président John F. Kennedy d'aller sur la Lune avant la fin de la décennie. Pionnier de la médecine spatiale opérationnelle, Coons participait de près à l'encadrement de la santé et de la sécurité des premiers astronautes américains, alors que ces derniers commençaient à apprendre à vivre et à travailler dans l'espace.

Il a également assisté de près aux premiers triomphes de la NASA, notamment la première sortie d'un astronaute américain dans l'espace. À titre de directeur médical adjoint du

<sup>1</sup> L'entrevue sur laquelle repose le présent article est tirée de *Great Moments in Space Medicine* de la série *Johnson Space Centre History Collection*, de la NASA. Produite en 1986, cette entrevue fait partie d'une série d'entrevues réalisées avec des médecins et des experts en médecine de la NASA.



Manned Spacecraft Center (maintenant le Johnson Space Center) de Houston, il a été un membre clé de l'équipe de la NASA durant les programmes Gemini et Apollo jusqu'à son départ en 1969, année du premier alunissage. Très pris par les exigences rigoureuses des calendriers de vols, il a une fois déclaré : « Nous avons tendance à nous souvenir des événements et des dates qui ont marqué notre vie en fonction du vol. Non pas en fonction du calendrier, mais bien en fonction du vol. »

## Médecin militaire

Né à Hamilton, en Ontario, en 1925, le docteur Coons a terminé ses études à l'école de médecine de l'Université de Toronto et s'est joint ensuite à ce qui s'appelait à l'époque l'Aviation royale du Canada (ARC) comme médecin de vol. Il s'est intéressé à la médecine spatiale avant qu'elle n'existe vraiment comme discipline médicale. Dès 1951 – une décennie avant le premier vol d'un homme dans l'espace – il assistait à une conférence au Texas portant sur les conséquences physiologiques des vols en haute atmosphère terrestre.

Il s'est alors intéressé aux problèmes médicaux qui surviennent lorsque les pilotes tentent de sortir d'un appareil de nouvelle génération qui vole à haute altitude. « J'effectuais des recherches sur les sorties à haute vitesse à altitude élevée, sur les sièges éjectables et sur les systèmes de pressurisation de cabine, affirmait-il. Nous étions tous conscients des véritables enjeux auxquels s'exposait un pilote qui tentait de sortir d'un de ces avions ultraperformants – ce que nous appelions à l'époque des avions ultraperformants. Nous nous intéressions à la sécurité des pilotes et à leur capacité de survie en cas de perte de pression dans la cabine de leur appareil. Nous cherchions à comprendre... comment ils pouvaient revenir vivants au sol ».

Sa curiosité a donc été piquée quand, dans le milieu de la médecine aérospatiale, on a commencé à parler de la possibilité d'envoyer des humains dans l'espace. Même si tout cela n'était encore que des hypothèses – on n'avait pas encore lancé le premier satellite Spoutnik – Coons considéraient comme des visionnaires les personnes qui tenaient ces propos et souhaitaient les rencontrer pour voir ce qu'elles faisaient et pour les informer des recherches aéromédicales effectuées au Canada.

Il avait la ferme intention de demeurer dans l'Armée canadienne. « Jamais je n'aurais cru me retrouver un jour au programme spatial. Et je ne m'étais jamais imaginé venir aux États-Unis pour une raison autre que le travail de liaison médicale. » Il se décrivait comme un médecin de vol, avant tout « pratique et concret. J'ai travaillé étroitement avec les équipages de vol et j'ai travaillé avec des personnes qui tentaient de concevoir de nouveaux appareils. Je les aidais à étudier les facteurs physiologiques et humains. » Il se décrivait lui-même comme étant une sorte de fureteur pour eux. « Ils avaient des problèmes; ils avaient des questions; ils voulaient savoir



Dwight Owen Coons, ancien directeur médical adjoint du Manned Spacecraft Center de la NASA. Photo #PL 2728, MDN.



ce qui se passait. Moi, je faisais les recherches, je trouvais ce qui se passait et je leur en faisais part ».

Après avoir passé un certain temps en Europe avec une escadre de pilotes d'avions de combat F-86, il fut encouragé par son patron et directeur général des services de médecine, Gordon Corbet, à se spécialiser en médecine aérospatiale. C'est ainsi qu'en 1955, le gouvernement du Canada l'envoya faire une maîtrise en santé publique à Harvard University. À Harvard, il rencontra Charles (Chuck) Berry, médecin de vol de l'US Air Force. Celui-ci allait plus tard devenir directeur médical des vols spatiaux pilotés pour la NASA. « Chuck Berry et moi habitons près l'un de l'autre, à l'ouest de Boston », d'expliquer Coons. « Nous faisons du covoiturage et nos familles pique-niquaient ensemble. Nous avons ainsi appris à bien nous connaître. »

Après une année à Harvard, Coons revint au Canada et commença à travailler au quartier général de l'ARC à Ottawa. Il participait à des projets liés à la médecine aérospatiale, à la sécurité aérienne, y compris la recherche et la prévention relative aux accidents, et aux facteurs humains dans la conception et le développement de nouveaux appareils. Trois années plus tard, il fut envoyé à Washington, comme membre des états-majors du Canada, un bureau militaire installé à l'ambassade du Canada. « Il s'agissait vraiment d'un emploi de choix et j'étais heureux car j'avais la possibilité de poursuivre les travaux de recherche en médecine aérospatiale à partir des États-Unis et d'en communiquer les résultats au Canada. »



Owen Coons examine un jeune patient, février 1953. Photo # PL-62796, MDN

Il découvrit en même temps – et à sa grande surprise – que Chuck Berry avait également été envoyé à Washington pour y travailler, et qu'il devint sa principale personne-ressource au bureau de médecine militaire de l'Air Force.

Le programme spatial américain avait été amorcé à la fin des années 50 et les représentants militaires canadiens savaient que plusieurs des médecins affectés au programme avaient été recrutés dans le secteur militaire. Ils demandèrent à Coons de voir quelles étaient les possibilités pour le Canada de participer au programme. « Notre directeur général jugeait



approprié de donner la chance à quelques Canadiens de travailler et de participer au programme comme le faisaient les médecins militaires de l'aviation des États-Unis, et d'essayer de suivre le programme », affirmait Coons.

Coons prépara alors un rapport dans lequel il présentait le rôle potentiel que pouvaient jouer deux médecins militaires canadiens au sein du programme spatial. Malheureusement, on lui dit que le Canada ne disposait d'aucune personne pouvant remplir ces postes à l'époque, mais que l'« on allait prendre note de cela et que si on avait quelqu'un, on communiquerait de nouveau avec eux pour voir s'ils en avaient encore besoin ».

Lorsqu'il rencontra le général Charles Roadman, qui dirigeait à l'époque les opérations médicales de la NASA, pour le mettre au courant, Roadman le prit par surprise en lui demandant s'il était intéressé à travailler pour la NASA. Coons lui répondit qu'il n'y avait même jamais songé. Il envisageait une longue carrière au sein de l'ARC et, en fait, il allait bientôt être réaffecté au Canada. Il n'était cependant pas très heureux de l'affectation parce qu'il devait effectuer une période de service auprès de la Marine canadienne.

À cette époque, le Canada souhaitait réunir les trois secteurs de ses forces armées – l'armée, la marine et l'aviation – et le processus avait déjà commencé pour les médecins et les aumôniers. « Nous avons déjà regroupé les services médicaux des trois secteurs en un seul service médical, d'expliquer Coons. Cette étape, la première qui devait mener ultérieurement à l'unification de toutes les forces armées, avait pour but d'offrir de meilleures perspectives de carrière aux médecins des forces armées. »

Coons n'était pas un partisan enthousiaste de l'unification des services médicaux. Il croyait que cela l'éloignerait des pilotes dont il s'occupait. « J'avais appris à connaître de nombreux bons pilotes et je me sentais près d'eux. J'étais leur médecin et je n'aimais pas la possibilité d'être éloigné ou séparé d'eux. »

Il était intrigué par l'offre de travail à la NASA que lui avait faite Roadman. Non seulement parce qu'il était peu enthousiaste à l'idée de travailler dans des services médicaux unifiés, mais aussi parce que l'offre présentait une « une possibilité unique de faire quelque chose de vraiment différent ». Par contre, le fait d'être affecté à la marine signifiait qu'on le considérait pour des postes de niveau supérieur. Il croyait qu'on aurait pu le pressentir pour le poste de chef du Service de santé et, d'ajouter Coons : « il était tacitement entendu que je devais connaître tous les services... afin d'être prêt à assumer les fonctions de chef du Service de santé. Il s'agissait d'une chance unique; vous pouvez donc imaginer mon dilemme. J'avais aussi une carrière au Canada, à laquelle je ne voulais pas non plus renoncer. »

Il fut convenu que Coons postulerait à la NASA et que Roadman n'ébruiterait pas la chose. Le docteur Coons en glissa toutefois un mot à Chuck Berry. En fait, Berry venait d'être affecté à la direction des opérations médicales du Manned Spacecraft Center à Houston. « Il a dit, "Je crois que tu devrais venir travailler avec moi". Chuck et moi avons en tête de nous rendre à Houston... et de nous y installer. » Cette idée plaisait beaucoup à Coons et il indiqua à Roadman que c'était ça qu'il aimerait faire.

Comme il avait le statut d'étranger, sa demande fut longue à traiter. Coons retourna au Canada en août 1962 et fut affecté sur un porte-avions en mer. En janvier 1963, quand le porte-avions arriva à Halifax, en Nouvelle-Écosse, Coons reçut un télégramme de la NASA lui offrant un poste à Houston. Il accepta immédiatement, mais dut attendre six mois que les questions administratives soient réglées avant de pouvoir remettre sa démission à l'ARC.

« À cette époque, il fallait avoir une sanction royale pour démissionner de la commission de la Reine. C'était fastidieux et frustrant de ne pouvoir dire : "Écoutez, je vous donne un avis de



30 jours, puis salut!” J’ai finalement quitté mon poste en juillet 1963. Nous avons fait nos boîtes et sommes partis, toute la famille, en direction de Houston. Je suis arrivé à Houston en août 1963 et je suis entré en fonction. »

Il devint directeur médical adjoint du centre spatial, relevant directement de Berry, qui était là depuis environ un an. « Nous nous sommes lancés...dans le travail à pieds joints. »

## **Le Programme Gemini– Préparation Pour le Vol Lunaire**

Coons est arrivé à Houston juste après la fin des vols Mercury, qui constituaient la première étape des travaux de la NASA pour se rendre à la Lune. La deuxième étape, le programme Gemini, venait de commencer. Le programme Mercury avait été élaboré pour permettre de répondre à certaines des questions fondamentales relativement à la possibilité que des humains puissent vivre et travailler dans l’espace. Le programme Gemini, par contre, était davantage orienté vers la mise au point des processus et du matériel nécessaires pour transporter des humains sur la Lune. Sur le plan médical, l’objectif premier était d’assurer que les astronautes pouvaient survivre et travailler efficacement durant les quelque deux semaines que devait durer le voyage.



Owen Coons (à droite) au centre de contrôle de mission en compagnie de Chuck Berry (à gauche).

Il s’agissait d’un programme ambitieux, à l’échéancier exigeant, un programme qui soumettrait le corps à des exigences extrêmes. Bien que Mercury eût prouvé que la microgravité ne présentait aucun risque immédiat pour les humains, le programme avait démontré que le corps humain subissait des modifications physiologiques en réaction à l’apesanteur, d’une manière qu’on ne comprenait pas très bien. Les incidences sur la santé et la sécurité des astronautes à long terme et sur leur capacité d’exécuter leur mandat faisaient toujours l’objet de recherches par les médecins de l’espace. Coons se trouvait aux premières lignes de ces travaux.

Un de ses premiers mandats, en juillet 1964, fut de se rendre aux Îles Canaries avec l’équipe de contrôle de vol pour vérifier les composants du réseau de suivi au sol du programme



Gemini. Aujourd'hui, les communications entre le Centre de contrôle de mission et les astronautes à bord de la navette ou de la station spatiale se font généralement par satellites. Mais au début, la NASA utilisait un réseau de stations terrestres pour maintenir un contact permanent avec les équipages dans l'espace. Réparties dans le monde, ces stations captaient les signaux émis par les vaisseaux spatiaux qui volaient au-dessus.

Coons s'intéressait particulièrement à l'équipement qui lui permettrait de surveiller l'état physique des astronautes. Les essais comportaient des simulations où on utilisait un avion qui volait au-dessus et qui transmettait à la station terrestre des données enregistrées simulant celles émises par un vaisseau spatial. Ces simulations comportaient souvent délibérément des déformations de signaux et des problèmes afin de vérifier les capacités de dépannage de l'équipage et de l'équipement au sol.

« Les bandes enregistrées étaient conçues pour confondre totalement les ingénieurs de suivi au sol et les médecins », selon le docteur Coons. Il se rappelait une simulation particulièrement truffée de problèmes, qui était rendue plutôt difficile parce qu'il n'y avait pas d'air climatisé dans la station terrestre. Un des ingénieurs s'était finalement « levé complètement frustré, avait enlevé sa chemise et l'avait lancée sur la console et s'était assis dans une mare de sueur, incapable de tolérer davantage la situation. Bien sûr, personne ne souhaitait vivre une situation aussi critique en conditions réelles dans un vaisseau spatial. Mais cela avait quand même été une expérience assez intéressante. L'équipement s'était avéré excellent. Une chose est sûre, nous n'avons pas eu de problèmes avec la partie médicale de la console. Les mêmes prototypes étaient utilisés dans les autres stations de poursuite du programme Gemini. »

## **Première sortie dans l'espace pour les Etats-Unis**

Les astronautes du programme Gemini ont commencé à voler en mars 1965, au cours de la mission Gemini 3. À la différence du vaisseau à une place Mercury, la capsule Gemini pouvait accueillir une équipe de deux personnes. Gus Grissom était le commandant et John Young était le pilote. Les objectifs médicaux pour le vol comprenaient une évaluation des instruments de suivi biomédical que les astronautes portaient et qui transmettaient les données aux médecins au sol. Le système d'hygiène dans le vaisseau spatial était également mis à l'essai.

Au cours de ce vol, c'est un sandwich au « corned beef » de chez Wolfe, un restaurant situé près du site de lancement en Floride, qui a causé un incident quasi-médical mémorable. Walter Schirra, un autre astronaute, avait acheté le fameux sandwich et Young l'avait apporté en cachette dans le vaisseau. Young remet ensuite le sandwich à Grissom pendant le vol. Ne voulant pas créer une tempête de miettes dans le poste de pilotage, Grissom n'en prit que quelques bouchées.

Mais les médecins de la NASA n'étaient pas contents. « Ce qui nous inquiétait... c'était la présence de ces miettes en suspension dans la cabine », d'expliquer Coons. « Nous avons peur que les astronautes n'inhalent accidentellement les particules de nourriture. Nous ne savions pas exactement combien de temps avant le départ le sandwich avait été fait. Nous ne savions pas dans quelles conditions il avait été conservé, pas plus que nous ne savions si le bœuf aurait entraîné une croissance bactérienne qui aurait pu rendre l'équipage malade. »

Heureusement, il s'agissait d'un vol court – seulement trois orbites en cinq heures – et rien de fâcheux n'est arrivé à l'équipage. L'événement causa cependant tout un émoi – jusqu'au Congrès américain en fait – et entraîna la mise en place de nouvelles règles très strictes sur ce que les astronautes pouvaient et ne pouvaient apporter avec eux à bord.



En mars 1965, Coons préparait également le vol Gemini 4, prévu pour juin. La mission de quatre jours était la plus longue que le programme spatial américain n'eut organisée jusque-là. Outre les objectifs techniques, la mission devait permettre d'évaluer l'horaire de repos, de travail et de repas de l'équipage. Environ à la même période, Coons reçut un appel téléphonique de George Low, alors directeur adjoint du Manned Spacecraft Center. Ce dernier lui annonçait qu'un cosmonaute russe, Alexei Leonov, venait d'exécuter la première sortie dans l'espace. « La nouvelle nous a assez pris par surprise et nous étions préoccupés de constater que les Russes nous avaient « damé le pion » une fois de plus », disait Coons. (Les Russes avaient été les premiers à mettre un satellite en orbite – le Spoutnik en 1957 – et les premiers à envoyer un homme dans l'espace avec le vol de Yuri Gagarin en avril 1961.)

Les Américains ne comptaient pas faire leur première sortie dans l'espace (également nommé activité extravéhiculaire ou EVA) avant Gemini 6, qui était prévu pour la fin 1965. Low voulait savoir si Coons pensait qu'on pouvait devancer la première sortie et la faire durant Gemini 4, qui devait être piloté par les astronautes James McDivitt et Ed White. Coons lui répondit qu'il s'agissait d'un vrai défi, étant donné que le système de contrôle environnemental qui devait fournir l'oxygène de l'astronaute durant sa sortie et maintenir la pression atmosphérique de sa combinaison n'était pas prêt. « C'était un dispositif assez évolué et il n'avait pas encore été accepté, étant donné que la sortie n'était prévue qu'en novembre ou décembre, et qu'on était seulement en mars. »

Low voulait savoir s'ils pouvaient essayer une autre méthode – par exemple un câble ombilical fournissant l'oxygène et la pression atmosphérique nécessaires. Coons répondit qu'il faudrait toujours prévoir un système d'oxygène de réserve monté sur la combinaison de l'astronaute en cas de panne du câble ombilical ainsi que de l'équipement pour réguler la pression de la combinaison. Il accepta d'en parler aux ingénieurs et aux médecins afin d'établir si c'était possible.



Le 3 juin 1965, l'astronaute Edward White II devient le premier Américain à quitter son vaisseau spatial et à marcher dans l'espace. Image: NASA.

« La situation se résumait finalement à ceci : nous devons tenter de concevoir, à l'interne, un régulateur de pression, monté sur la poitrine et relié à une source d'oxygène d'urgence. Nous devons aussi concevoir un câble ombilical pouvant être branché au vaisseau spatial et à la combinaison. L'ensemble fut mis au point et mis à l'essai secrètement et en privé. » Tard la nuit, on effectuait les essais dans une chambre de décompression avec Ed White – aussi le voisin de Coons – l'astronaute désigné pour faire la sortie dans l'espace.

Lorsqu'ils jugèrent l'ensemble « acceptable pour un usage humain », c'est-à-dire sécuritaire pour les astronautes, Low et son patron Robert



Gilruth, directeur du Centre de service mobile, informèrent la direction générale de la NASA de leurs activités. « J'imagine que les gens de la direction étaient un peu contrariés, mais ils sont venus nous voir et ensemble nous avons revu le concept dans le bureau de Gilruth. Ils nous ont donné leur accord », de dire Coons. C'est donc ainsi qu'une sortie dans l'espace fut inscrite au calendrier des vols Gemini, environ six mois avant la date prévue.

## Le problème du mal de décompression

Pour Coons, il y avait un enjeu d'ordre médical pressant : comment s'assurer que les astronautes ne souffriraient pas du mal de décompression – aussi connu comme « *the bends* » lorsque le vaisseau spatial serait dépressurisé pour la sortie dans l'espace. (À la différence de la navette spatiale et de la station spatiale, le petit vaisseau Gemini ne comportait pas de sas permettant à un astronaute de sortir pendant que l'autre restait à l'intérieur dans un environnement pressurisé. Les deux membres d'équipage portaient leur combinaison, le vaisseau était dépressurisé, et White ouvrait simplement l'écotille et sortait avec son câble.)

Le mal de décompression, causé par des bulles d'azote qui s'échappent du sang et des tissus, provoque plusieurs symptômes, notamment des douleurs aux muscles et aux articulations, l'essoufflement, des maux de tête graves, des douleurs au thorax, le dédoublement de la vue et le coma. L'absence de soins peut entraîner la mort. La saturation des tissus corporels par l'azote résulte de la respiration de l'air (composé à 78 % d'azote et à 21 % d'oxygène) à 14,7 lb/po<sup>2</sup>, la pression atmosphérique à la surface de la Terre. Lorsqu'une personne se retrouve dans un environnement où la pression est moins élevée, l'azote dissout est libéré, parfois très vite si le changement de pression est trop rapide.

Sur Terre, le mal de décompression peut affecter les plongeurs qui remontent trop rapidement des eaux profondes, où ils sont soumis à une pression externe supérieure à celle qui se trouve à la surface de l'eau. Sur le plan physiologique, la sortie dans l'espace se compare à la remontée que fait le plongeur car les combinaisons spatiales sont pressurisées à un niveau inférieur à celui de la pression à l'intérieur du vaisseau ou sur Terre. Dans le cas de Gemini 4, le vaisseau spatial était pressurisé à 5 lb/po<sup>2</sup> et l'air ambiant était constitué d'oxygène pur. La combinaison que porterait Ed White pour sa sortie dans l'espace était pressurisée à 2,75 lb/po<sup>2</sup> et comportait aussi un système de respiration à oxygène pur.

Afin d'avoir le moins possible le mal de décompression, les astronautes doivent respirer de l'oxygène pur pendant quelques heures avant de sortir dans l'espace, ce qui leur permet d'éliminer l'azote qu'ils ont dans corps. Cette procédure était donc prévue pour l'équipage de Gemini 4. Il y avait cependant un problème : la sortie dans l'espace était prévue trop tôt en cours du vol et ne laissait pas aux astronautes suffisamment de temps pour respirer l'oxygène pur dans le vaisseau spatial.

« La sortie devait se faire très vite, au cours de la deuxième révolution, de dire Coons. Les astronautes devaient exécuter une sortie rapide et revenir au plan de vol initial tout de suite après. L'équipage au sol respire de l'air à la pression de 15 lb/po<sup>2</sup>. Il s'installe ensuite dans le vaisseau spatial pour le décompte, puis on amène graduellement l'air du vaisseau à un niveau d'oxygène de 100 % pendant cette période. Puis, le vaisseau décolle, exécute un tour de Terre, d'une durée de 90 minutes; et, au deuxième tour, quelque 45 minutes plus tard, on décompresse le vaisseau spatial et on fait sortir Ed White dans une combinaison pressurisée à 2,75 lb/po<sup>2</sup>.

« Donc, les astronautes passent, assez rapidement, d'une pression d'air de 15 lb/po<sup>2</sup> à une pression de cabine de 5 lb/po<sup>2</sup> dans une atmosphère constituée à 100 % d'oxygène, à une



pression de 2,75 lb/po<sup>2</sup> dans une atmosphère constituée à 100 % d'oxygène. Le temps est insuffisant pour permettre à l'azote de se dissiper complètement. Donc, pour éviter que les astronautes ne souffrent du mal de décompression, nous avons dû leur demander de porter un masque à oxygène pendant deux heures et demi à trois heures avant le vol et de respirer l'oxygène fourni par des bouteilles portatives. »

Ce protocole compliqua la logistique de préparation de l'équipage juste avant le vol. « Nous avions des difficultés à établir quand l'équipage serait éveillé et quand il mangerait », de dire Coons. « Ils devaient manger d'abord, mais ils ne pouvaient porter leurs masques à oxygène pour manger. Ils devaient en plus recevoir leur dernier breffage prévol et météo. Finalement, ils devaient mettre leurs combinaisons, se rendre à l'aire de lancement et intégrer le vaisseau.

« Cette exigence nuisait en quelque sorte aux autres activités », admettait Coons. Il se souvenait d'une confrontation qu'il a eue avec l'astronaute Alan Shepard, qui gérait les activités de prévol de l'équipage au *Kennedy Space Center* (KSC) en Floride. Shepard avait déclaré qu'on diminuait la période de pré-respiration. « Al proposait de raccourcir la période parce qu'il ne voulait pas encombrer l'équipage avec les masques et les bouteilles d'oxygène portatives durant cette période. Je suis pratiquement sorti de mes gonds. J'ai dit : "Écoute Al, nous avons une entente et tu sais qu'on doit la respecter. Cela fait partie du protocole et des règles de la mission et nous allons nous y conformer" ».

Coons se méfiait des raccourcis car la pré-respiration n'est pas une science exacte. « On ne peut pas savoir exactement la quantité d'azote qui est éliminée et on a décidé qu'on se fiait à notre jugement collectif. » Il a dit à Shepard qu'il voulait que les astronautes lui fassent savoir s'ils étaient d'accord avec son idée et il a également suggéré de tenir une conférence téléphonique avec Chuck Berry et Deke Slayton, le chef des équipes d'astronautes, à Houston, afin de trancher la question. « La conférence téléphonique n'a pas eu lieu et, quelques heures plus tard, Al est revenu aux bureaux médicaux pour nous dire : « J'ai décidé qu'on allait revenir au protocole de pré-respiration convenu ». Il n'a jamais effectué l'appel et je n'ai jamais pensé à en informer Ed White après l'événement. Je ne me suis jamais demandé si lui et Jim McDivitt avaient été mis au courant. Le sujet était clos et nous étions trop occupés. »

Les confrontations entre les astronautes et les médecins étaient assez fréquentes au début du programme spatial. Les pilotes d'essai qui composaient le corps d'astronautes résistaient parfois aux demandes formulées par les médecins. Coons se demandait si Shepard n'était peut-être pas en train de le pousser à justifier le protocole de pré-respiration. « Il essayait de m'intimider, je crois, il me tordait le bras pour voir si j'allais abandonner ou si nous étions assez convaincus de la nécessité du protocole. Je ne sais pas vraiment pourquoi, mais c'est ce que je pense ».

Finalement, White n'est pas sorti dans l'espace au deuxième tour parce que lui et McDivitt n'étaient pas prêts à temps. Il est toutefois sorti au troisième tour. Ce retard a mis l'horaire de Coons à dure épreuve. Il devait prendre l'avion pour Houston où il devait être médecin de vol au Centre de contrôle de mission pour le quart de 23 heures à 7 heures (Gemini 4 fut le premier vol commandé à partir de Houston, plutôt que du *Kennedy Space Center*.)

Il fut convenu que Coons partirait pour l'aéroport et attendrait de voir comment se déroulerait la sortie. « J'ai suivi la sortie sur une radio portative à l'aéroport et, heureusement, je n'ai pas eu besoin de monter dans l'avion avant la fin de l'opération. S'il y avait eu un problème, j'aurais pu revenir... mais aucun incident ne s'est produit. Ils ont réussi la sortie, j'ai pris l'avion pour Houston et j'ai fait mon quart ce soir-là. Tout s'est très bien déroulé. »



## Compte à rebours dramatique

Le vol suivant, Gemini 5, qui transportait Gordon Cooper et Charles Conrad ne se déroula pas aussi bien. C'était une mission de huit jours, qui devait permettre principalement d'évaluer les effets de l'apesanteur sur l'équipage. Et c'est à peu près tout ce qui pu être effectué lors de cette mission. Une panne électrique grave fut provoquée par des problèmes au niveau de la pile à combustible, ce qui entraîna l'abandon de la plupart des objectifs techniques de la mission.

La panne eut une incidence physiologique directe sur l'équipage. Les astronautes avaient souffert du froid car ils avaient dû mettre hors circuit une grande partie de l'équipement à bord afin d'économiser l'électricité. L'équipement constituait la source principale de chaleur et, sans son fonctionnement, « le vaisseau spatial est devenu très froid » selon Coons. Le fait que la moitié de chaque tour se déroulait dans l'ombre de la Terre avait aggravé le problème. Coons voyait ce qui se passait à bord du vaisseau grâce aux données médicales transmises au Centre de contrôle de mission. « Les astronautes grelottaient. On savait qu'ils grelottaient grâce à l'analyse des données qu'on obtenait au sol. »

Cette mission avait causé certaines tensions entre les astronautes et les médecins en raison des essais médicaux avant le vol. « Nous avons eu de la difficulté à obtenir des échantillons sanguins de Gordon Cooper et il s'était plaint amèrement des piqûres qu'il avait subies avant le vol à Cap Kennedy. » Cela avait rendu son bras sensible, ce qui gênait ses mouvements en raison du frottement causé par la combinaison spatiale. « La situation avait soulevé un certain ressentiment au sein de l'équipage et de l'équipe médicale, de dire Coons. Cela a donné à l'équipage l'occasion de se plaindre des essais de prévol. »

Coons a admis que Cooper « avait de bonnes raisons de se plaindre » mais a ajouté que les essais de prévol étaient nécessaires. « Nous n'avions pas le choix. Il fallait que les choses aillent bien et, je dois dire que, d'un point de vue médical, les choses ne se sont pas si bien passées pour ce vol. »

La mission suivante, Gemini 6, avec les astronautes Walter Schirra et Thomas Stafford, a également eu sa part de problèmes. Le vol a été tellement retardé qu'il a fini par avoir lieu après celui de Gemini 7, avec les astronautes Frank Borman et James Lovell. Gemini 6 n'a duré qu'une journée, tandis que Gemini 7 s'est déroulé sur 14 jours. Les missions se chevauchaient, afin que les deux vaisseaux puissent faire l'essai de procédures de rencontre qui s'avéraient nécessaires pour le programme Apollo.

L'événement le plus marquant de Gemini 6 se produisit avant même le décollage du vaisseau. Le lanceur s'était automatiquement arrêté sur l'aire de lancement. Cela déclencha, dans le poste de pilotage, un faux signal de décollage. Sur un tel signal, l'équipage devait habituellement utiliser un système risqué d'éjection de siège. (À la différence des vaisseaux Mercury antérieurs, le vaisseau de Gemini ne comportait pas de petite fusée sur la partie supérieure permettant de soulever la capsule de l'équipage et de l'éloigner du lanceur en cas d'urgence. Le matériel d'amarrage n'avait pas permis ce genre d'installation.)

Tout s'est déroulé en quelques secondes. Tout d'abord, deux petits moteurs-fusées furent mis à feu pour pomper du carburant dans les réacteurs principaux, ce qui provoqua une bouffée



Lancement de Gemini 5, le 21 août 1965. Image: NASA.



de fumée et de vapeur visible vers le bas du lanceur. À cet instant, une horloge dans le poste de pilotage se déclencha, indiquant à l'équipage que le décollage s'était produit. Mais en fait, le lanceur ne bougeait pas. Les ordinateurs avaient décelé un problème et interrompu l'arrivée de carburant dans les propulseurs principaux, ce qui avait arrêté la fusée.

Selon un document intitulé *On the Shoulders of Titans* qui relate l'histoire de la NASA : « le moment suivant fut un des plus intenses du programme Gemini. Si jamais il existait un moment où il fallait faire appel au système d'éjection des sièges du vaisseau spatial pour s'éloigner d'une fusée dangereuse, il semblait que c'était bien celui-là... Si l'horloge avait été exacte; si le vaisseau avait décollé. Si jamais le vaisseau s'était soulevé d'à peine quelques centimètres, l'arrêt des propulseurs aurait entraîné la chute de 136 tonnes... de carburant renfermé dans un mince caisson métallique. Personne n'aurait pu échapper à l'incendie infernal qui aurait suivi ».

Les règles de mission exigeaient que l'équipage soit éjecté dans de telles circonstances. Mais le commandant Wally Schirra, un ancien pilote d'essai aux nerfs d'acier dont la main agrippait l'anneau en D qui aurait éjecté les astronautes, a choisi de se fier à son instinct plutôt qu'à l'horloge. Il s'est aperçu que le véhicule n'allait nulle part et, par conséquent, eux non plus.

Durant ce temps, Coons se trouvait à la console médicale du Centre de contrôle de mission. Ce furent, a-t-il admis, des « moments très stressants. Nous avions la paume des mains moite. Nous savions que les moteurs de pompage fonctionnaient. À l'écran, on pouvait voir le lanceur sur l'aire, qui laissait échapper de la fumée et de la vapeur. Nous avons vu le moteur de pompage démarrer. Nous avons ensuite vu l'indication de décollage, puis constaté l'arrêt des moteurs. Comme désastre, on ne pouvait avoir pire. Mais, grâce à sa longue expérience et, aussi, j'imagine, parce qu'il s'est rendu compte, en une fraction de seconde, que le vaisseau n'avait pas bougé, Wally n'a pas actionné la commande d'éjections.

« C'était la panique au Centre de contrôle de mission car le poste de contrôle avait également reçu une indication de décollage, puis celle de l'arrêt des moteurs, dans cet ordre. Nous avons tous regardé l'écran et l'appareil était là, immobile, et il y avait cette fumée. Et Wally et Tom qui discutaient avec le directeur de vol... et, à la fin, tout était bien. »



Photo prise par les membres d'équipage de Gemini 7 montrant Gemini 6 en orbite, à 257 km au-dessus de la Terre. Image: NASA.

Une éjection aurait été toute une aventure. « Les portes s'ouvrent d'un coup et les deux sièges sont éjectés en même temps, car si l'on éjectait les sièges l'un après l'autre, le gars en arrière se retrouverait brûlé par la fusée du premier siège », de dire Coons, ajoutant que le système avait été conçu pour amener l'équipage « à 600 pieds de tout incident possible sur l'aire de lancement. Mais comme nous n'en avons jamais fait l'essai, nous ne pouvions savoir si cela fonctionnait. Ce système d'éjection, à mon avis, n'a jamais été accepté pour un usage humain. »

Il s'agissait là du deuxième retard de lancement de Gemini 6. Le premier avait eu lieu en raison de la perte, après le



lancement, d'un véhicule sans pilote appelé Gemini Agena Target Vehicle qui devait à l'origine être utilisé pour des manœuvres de rencontre et d'amarrage. (Cela devait être une répétition pour la manœuvre que l'on devait effectuer en orbite terrestre au cours des missions lunaires d'Apollo. Avant de s'envoler pour la Lune, le module de commande Apollo devait faire demi-tour et s'amarrer au délicat module lunaire qui devait atterrir sur la Lune, afin de l'extraire d'une enveloppe qui le protégeait durant le lancement.)

Après le revers causé par l'échec d'Agena, un plan rapide fut élaboré selon lequel on effectuerait d'abord le lancement de l'équipage de Gemini 7, puis celui de l'équipage de Gemini 6 peu après, afin de leur faire exécuter des manœuvres de rencontre. Le lancement de deux missions à l'intérieur d'un délai si rapproché constituait un énorme défi technique et la première réaction des dirigeants de la NASA fut de refuser le plan sous prétexte qu'il était irréalisable. Cependant, à la fin, le plan a fini par être accepté. Gemini 7 fut lancé le 4 décembre 1965 puis, le 15 décembre, ce fut au tour de Gemini 6.

Gemini 6 est demeuré en vol seulement une journée, juste le temps de faire les essais de rencontre. Schirra et Stafford avaient demandé d'exécuter une sortie dans l'espace également – suggérant même d'échanger les astronautes entre les deux vaisseaux de façon à simuler un sauvetage spatial. Selon *On the Shoulders of Titans*, l'idée aurait été « rejetée catégoriquement » par le commandant de Gemini 7, Frank Borman. Ce dernier aurait déclaré : « Wally pouvait bien sortir dans l'espace autant qu'il voulait mais je n'aurais pas ouvert l'écotille. » La sortie dans l'espace que l'on proposait présentait des risques sérieux car les astronautes devaient débrancher les systèmes de soutien-vie de chaque vaisseau et ne recourir qu'à leurs systèmes d'urgence durant le transfert. « Une petite erreur, et la mission aurait pu tourner à la catastrophe », d'ajouter Borman.

Les astronautes se sont donc limités à prendre des photographies en gros plan des deux vaisseaux lorsque ceux-ci se sont retrouvés côte à côte, en particulier des photographies de la partie arrière à l'endroit où Gemini se séparait du propulseur auxiliaire qui le lançait dans l'espace. Coons s'inquiétait de la présence de pièces d'aluminium déchirées car il était prévu, qu'au cours d'un vol ultérieur, Eugene Cernan effectue une sortie dans l'espace près de cet endroit du vaisseau. « Il y avait beaucoup d'irrégularités sur le contour, des morceaux très coupants qui risquaient d'entailler la combinaison. Ils ont pris quelques bonnes photographies... ce qui a été très utile. »

La mission double présentait des défis pour les contrôleurs au sol car le Centre de contrôle de mission de Houston ne possédait pas de système double pour surveiller simultanément les données transmises par les deux vaisseaux, notamment l'information médicale relative à l'équipage. Heureusement, les stations de surveillance éloignées que Coons avait aidé à installer autour du monde possédaient des systèmes doubles, qui furent utilisés pour relayer les données en provenance du deuxième vaisseau spatial à Houston.

## **Deux semaines de camping dans l'espace**

Gemini 7 a été un vol déterminant sur le plan des facteurs humains. Ce fut le seul vol avant le programme Apollo qui dura aussi longtemps que les missions lunaires prévues et son objectif majeur était d'évaluer les effets sur l'équipage d'un séjour aussi long en microgravité. Le document qui relate l'histoire de la NASA indique que l'« on voulait savoir comment on pouvait vivre aussi longtemps dans un espace aussi restreint tout en travaillant efficacement. Malgré le succès des missions antérieures, on se demandait si le fait d'allonger les vols de six



jours ne présentait pas des risques. Edward White et James McDivitt étaient épuisés, et Cooper et Conrad avaient souffert de fatigue et d'ennui. Les deux équipes avaient souligné l'impossibilité de dormir en alternance. Borman et Lovell avaient choisi de dormir et de travailler durant les mêmes périodes. »

Finalement, Borman ne dort pas beaucoup. Cela ne fut pas surprenant. Coons avait noté que, dans la plupart des vols, le commandant ne dormait pas aussi bien que son compagnon d'équipage, qu'on appelait le pilote. « Nous pouvions conclure clairement à partir de leur rythme de respiration et de leur pouls s'ils étaient endormis ou éveillés. Le pilote commandant ne se reposait pas beaucoup, même durant les périodes tranquilles. Les pilotes, en général, se reposaient. Et cela a certainement été le cas de l'équipage de Gemini 7 où Frank dormait peu en comparaison de Jim. Le vol a dû être très épuisant pour Frank, mais il était discipliné et déterminé, et ne se serait jamais laissé abattre par quelque chose comme ça. »

Gemini 7 a fait l'objet d'un plus grand nombre d'expériences de nature médicale que tout autre vol auparavant. Les astronautes n'étaient pas très enthousiastes pour certaines d'entre elles. Par exemple, on voulait étudier la structure du sommeil durant le vol, ce qui nécessitait de prendre des mesures électro-encéphalographiques (EEG) des ondes cérébrales des astronautes. Conscient du fait que des lectures EEG pourraient révéler d'autres problèmes médicaux, l'équipage se demandait comment les données pouvaient être interprétées. Les astronautes n'aimaient pas tellement non plus devoir noter tout ce qu'ils ingurgitaient et éliminaient pendant le vol, ainsi que pendant les neuf jours précédant le vol et les quatre jours suivant le vol.



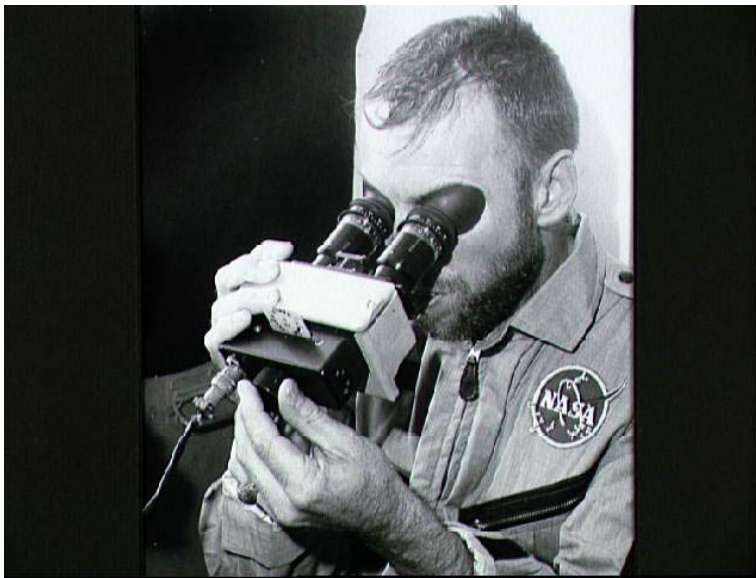
Portrait de James A. Lovell et de Frank Borman, tous deux membres d'équipage de la mission Gemini 7. Image: NASA.

Coons sentait que Borman et Lovell en étaient venus à considérer la mission comme « une mission de survie longue et ennuyeuse ». La dimension réduite du véhicule compliquait tout, y compris le rangement des emballages des aliments pendant les 14 jours de la mission. Les astronautes ont également dû subir une autre contrainte au début du vol. En effet, un règlement obligeait au moins un des astronautes à porter la combinaison spatiale en cas de situation d'urgence. Malheureusement, comme il faisait très chaud à bord, la combinaison faisait



beaucoup transpirer. Les astronautes se plaignaient à maintes reprises de douleurs au nez et aux yeux. Après bien des discussions, il fut décidé que les risques encourus n'étaient pas suffisants pour justifier le port de la combinaison. Le directeur médical Charles Berry avait aussi noté que la pression sanguine des astronautes et leur pouls étaient plus près de la normale lorsqu'ils ne portaient pas la combinaison.

Les astronautes de Gemini 7 ont réellement fait plus que leur part d'expériences médicales, selon Coons. Le plan initial était de répartir les essais médicaux sur l'ensemble des missions Gemini mais plusieurs avaient été retirés des premiers vols pour diverses raisons. « On les reportait continuellement à la mission Gemini 7, avec Borman et Lovell, et ces derniers se sont retrouvés avec toutes les expériences. L'équipage n'était pas enchanté par les activités médicales car il s'agissait d'un vol d'essai. On avait tendance à se traîner les pieds lorsqu'il était question de faire des expériences médicales durant un vol. C'est pourquoi de nombreuses expériences avaient été reportées à Gemini 7. Personne ne trouvait cela juste de les imposer à Frank et à Jim, mais c'était la situation. » Mais ces essais étaient importants car Gemini 7 « devait durer 14 jours. Il fallait valider les aptitudes des astronautes pour toute la durée de la mission lunaire. »



L'astronaute James Lovell utilisant l'appareil d'examen visuel de bord. Image: NASA.

Coons a attribué à Borman le mérite d'avoir mis sur la bonne voie le programme d'essais médicaux. Il se rappelle une rencontre au cours de laquelle Borman avouait que les astronautes « ne se prêtaient pas de gaieté de cœur à ces essais », soulignant que les essais nuisaient aux autres tâches qu'ils devaient accomplir. « Mais le commandant de la mission a insisté pour les faire quand même. Puisque ces essais devaient être exécutés, il tenait à ce qu'ils soient faits du mieux possible durant sa mission. Cela nous a énormément aidés », d'indiquer Coons.

Le milieu scientifique exigeait que ces essais médicaux soient exécutés, a précisé Coons. Au début du programme spatial, des prévisions pessimistes avaient été faites relativement aux possibilités de survie des humains dans des conditions de microgravité. Par conséquent, « nous avons pratiquement l'obligation de prouver que l'homme pouvait s'adapter très bien à l'espace, et c'était les moyens que nous avons pour tenter de prouver ce fait. »

De plus, bien que Mercury eût permis de démentir plusieurs de ces prédictions désastreuses, il semblait de plus en plus apparent que la microgravité causait, en fait, des changements au niveau du corps humain. Il était donc important d'en comprendre les conséquences pour des vols de longue durée. Ces adaptations amenaient des changements au niveau du volume sanguin et de la masse de globules rouges. Elles modifiaient également le



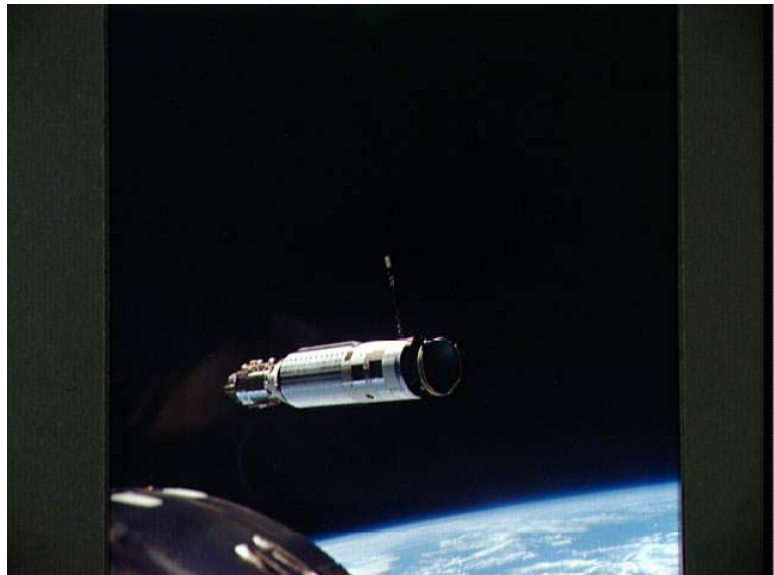
passage des fluides vers la partie supérieure du corps et entraînaient une perte de calcium au niveau des os. Coons considérait cette perte comme étant « un problème sérieux » car les dépôts de calcium provenant des os tendent à se loger dans les reins et à produire des calculs rénaux. « La présence de calculs rénaux dans l'espace pouvait être catastrophique. Il aurait été impossible d'y remédier. Certaines des inquiétudes constituaient donc des questions scientifiques très légitimes, d'autres relevaient de la fantaisie. »

L'inquiétude que soulevait la carence calcique dans l'espace était fondée sur des études effectuées au sol qui avaient permis de détecter ce phénomène chez des personnes qui étaient immobilisées par la maladie. Restreintes à leur lit ou à un fauteuil roulant, ces personnes ne peuvent avoir aucune activité de contrainte de charge, comme la course à pied et la marche qui permettent aux os de conserver leur solidité. La vie en microgravité entraîne, bien sûr, l'absence d'activité de contrainte de charge. On pouvait logiquement conclure que les astronautes subiraient les mêmes effets physiologiques. « C'était une possibilité théorique et nous voulions en connaître la pertinence, de dire Coons. De plus, il y avait sans contredit un déséquilibre calcique. »

Il semble que chaque vol Gemini ait été marqué par un événement qui a donné quelques cheveux gris aux médecins de la NASA. Dans le cas de Gemini 8, piloté par Neil Armstrong et David Scott en mars 1966, il s'agissait d'un propulseur bloqué qui avait fait tourner le vaisseau rapidement. La mission devait permettre d'amarrer le vaisseau à un véhicule cible Agena, manœuvre qui avait été annulée pour Gemini 6. Armstrong avait réussi la délicate manœuvre en question. Lorsque le Centre de contrôle de mission a entendu son message : « nous sommes amarrés... un vrai charme », un tonnerre d'applaudissements et de félicitations suivirent au sol.

Mais la joie fut de courte durée, tout comme le fut l'amarrage. Un court instant plus tard, alors que la communication avec Gemini était coupée, l'appareil se mit à tourner de plus en plus vite, malgré les efforts de l'équipage pour le stabiliser à l'aide des propulseurs de manœuvre situés sur le vaisseau.

Armstrong dut larguer l'Agena à toute vitesse. Puis, comme il l'a rapporté plus tard, « c'est là qu'on a vraiment décollé ». Gemini s'est mis à tourner à un rythme étourdissant. Quand la communication avec le Centre s'est rétablie, Scott a expliqué : « Nous avons un problème sérieux... Le vaisseau subit un violent roulis vers la gauche... ». Armstrong, qui tentait désespérément de maîtriser le vaisseau, a donné plus d'explications : « Il n'y a pas moyen d'arrêter le vaisseau. Le roulis s'intensifie. »



Le véhicule cible Agena tel que vu depuis l'engin spatial Gemini 8 au moment du rendez-vous. Image: NASA.



« Le rythme devenait ahurissant, approchant le niveau de 400 degrés à la seconde. C'est plus qu'une révolution par seconde. C'est très rapide », d'expliquer Coons, qui se trouvait au Centre de contrôle de mission durant l'événement, même si ce n'était pas son quart de travail. « C'est quand même bien que Neil et Dave aient été capables de maintenir un sens de l'orientation et de l'équilibre raisonnable malgré le mouvement. Si je me souviens bien, ils ont même dit qu'ils avaient été projetés contre la paroi du vaisseau spatial. »

Néanmoins, le mouvement les étourdissait et troublait leur vue. Une action immédiate s'imposait. Avec difficulté, ils réussirent à arrêter le système de propulseurs qui causait le problème et passèrent à un système de réserve. Cela leur permit de stabiliser le vaisseau Gemini. Malheureusement, les astronautes furent forcés de revenir sur Terre immédiatement, car les propulseurs qu'ils utilisaient étaient nécessaires pour contrôler leur rentrée dans l'atmosphère terrestre et ils ne pouvaient risquer de compromettre leur fonctionnement. L'interruption de la mission entraîna l'annulation de la deuxième sortie dans l'espace, qui devait être réalisée par Scott.

## Les exigences physiologiques des sorties dans l'espace

Gemini 9, une mission de trois jours pilotée par Thomas Stafford et Eugene Cernan en juin 1966, devait permettre d'exécuter les essais abandonnés par Gemini 8. Son plan de vol comprenait aussi des procédures d'amarrage et une sortie dans l'espace par Cernan. Celui-ci allait faire l'essai d'un nouvel équipement de survie, le dispositif de manœuvres pour astronautes (AMU). L'AMU était un dispositif à propulseurs porté sur le dos qui devait permettre aux astronautes de se déplacer dans l'espace à partir du vaisseau.

La mission n'eut eu le succès attendu car seule une partie des essais d'amarrage put être réalisée. Le problème provenait d'un écran protecteur à mâchoires qui ne s'était pas détaché du véhicule sans pilote auquel il fallait s'amarrer. Stafford immortalisa l'événement en disant : « On dirait un alligator en colère en train de tourner. »



Combinaison spatiale Gemini 9 configurée  
Image: NASA.

La sortie dans l'espace a également présenté des problèmes. Dès le début, Cernan eut de la difficulté à contrôler son corps qui flottait en microgravité. Selon *On the Shoulders of Titans*, l'astronaute a vite réalisé que tout prenait plus de temps. « Chaque mouvement d'un bras ou d'une jambe dans l'espace libre causait une réaction de son corps. Des forces minimales, que l'on aurait difficilement senties en conditions de gravité terrestre, dérangent son équilibre dans l'espace. Il n'avait qu'à remuer les doigts pour faire bouger son corps. »

Le déplacement pour se rendre à l'arrière du véhicule, où se trouvait l'AMU, fut extrêmement difficile. Les poignées et le velcro installés à l'extérieur de Gemini ne servaient pas tellement à garder son corps en position et il trouvait que le câble ombilical, qu'il appelait



« le serpent », était difficile à contrôler. Pendant qu'il vérifiait l'AMU, il constata qu'il ne pouvait simplement pas maîtriser son corps et qu'aucun des instruments de maintien ne s'avérait utile. Il devait se démener pour chaque mouvement.

Puis, pour empirer les choses, la plaque faciale de son casque a commencé à s'embuer. Selon Coons : « l'équipement de survie environnementale (ELSS) de la combinaison de Cernan n'était pas apte à traiter la quantité de chaleur et d'humidité dégagée par Gene, qui se débattait pour sangler l'unité de manœuvre à son dos. Finalement, il ne pouvait plus voir à travers la lunette sauf par les deux petits trous où ses narines expiraient l'air des poumons. Il pouvait regarder vers le bas, sous son nez, à travers ces petits trous. C'est tout ce qu'il pouvait voir. »

La situation se détériora à un point tel que Cernan se demanda s'il pouvait voir quoi que ce soit pendant l'utilisation de l'AMU. Lui et Stafford décidèrent d'annuler l'essai. Presque aveugle, il parvint à revenir au vaisseau. « Ne voyant que par les petits trous, il se dirigea à tâtons vers le poste de pilotage, y entra et referma la porte. Je ne sais pas comment il réussit à faire cela », de confier Coons.

L'effort déployé par Cernan pour revenir au vaisseau avait causé une surchauffe et la lunette s'était complètement embuée. Stafford aida Cernan à entrer, puis amorça la repressurisation du vaisseau. Son casque collé à celui de Cernan, Stafford ne pouvait voir le visage de son compagnon derrière la lunette embuée.

Il était évident que l'ELSS n'était pas en mesure d'affronter les exigences des sorties dans l'espace. « Nous en étions toujours à l'étape de l'apprentissage, de dire Coons. Nous ne savions pas quelle quantité d'énergie ces sorties dans l'espace auraient exigée. » D'après Coons, les concepteurs de l'ELSS n'avaient jamais demandé l'opinion du bureau médical pour évaluer les exigences physiologiques des EVA. « Je n'ai certainement jamais eu la chance d'y contribuer de quelque façon. Je ne me suis jamais posé la question. Je ne croyais pas qu'il y avait un problème. »

Il suggérait que le concept pouvait être fondé sur des études faites par l'armée. Il croyait que les ingénieurs avaient fait de leur mieux avec les données disponibles. Cependant, l'échec de la sortie de Cernan « avait été un apprentissage coûteux, étant donné que nous n'avions pas été en mesure de terminer la sortie dans l'espace conformément au plan de vol. Et, bien sûr, les astronautes étaient eux-mêmes aussi déçus que les membres de la division des systèmes d'équipage. C'était une situation embarrassante pour tous, en plus d'être étrange, car on se sentait coupable et pointé du doigt. Cela avait été un échec, vous voyez... et nous ne voulions pas avoir d'échecs. »

L'essai de l'AMU ne fut pas repris lors de la mission de Gemini 10 qui suivit. Dans le cadre cette mission, qui se déroula en juillet 1966, sur une période de trois jours, John Young et Michael Collins réussirent à effectuer une procédure d'amarrage et Collins réalisa une sortie « debout ». Il effectua une marche dans l'espace durant laquelle il s'est littéralement tenu debout dans son siège.

La mission suivante, celle de Gemini 11, fut exécutée en septembre 1966, par Charles Conrad et Richard Gordon. Prévue également pour une durée de trois jours, elle était principalement consacrée aux essais d'amarrage. Gordon réalisa une sortie encore plus importante, qui devait permettre de constater que le travail en microgravité était très épuisant et que les procédures étaient plus difficiles à réaliser dans l'espace que dans les simulations sur Terre.

Gordon devait, notamment, installer un câble d'arrimage entre le vaisseau Gemini et la cible d'arrimage Agena. Comme Cernan, il dut se démener pour garder son corps en place.



« Avec les jambes, il devait essayer de se cramponner au nez du véhicule spatial, un peu comme s'il montait à cheval, selon Coons. Comme la combinaison était pressurisée, il lui était difficile de se cramponner au véhicule et il glissait constamment. Il ne pouvait immobiliser son corps sur le nez du vaisseau. Il était clair qu'il éprouvait des ennuis car son cœur avait commencé à battre plus vite, à un rythme que nous jugions excessif, et sa respiration augmentait. » Il commença à suer abondamment et ses yeux devenaient irrités par la sueur. Sa respiration difficile faisait cliquer le microphone dans sa combinaison, ce qui interrompait les communications entre le Centre et l'appareil.

La sortie dans l'espace devait durer presque deux heures, mais Conrad a rappelé Gordon après 33 minutes car son état l'inquiétait. « Il avait très chaud, il était en sueur, il ne pouvait plus voir », expliqua Conrad au Centre de contrôle. Plus tard, Gordon effectua une sortie « debout ».

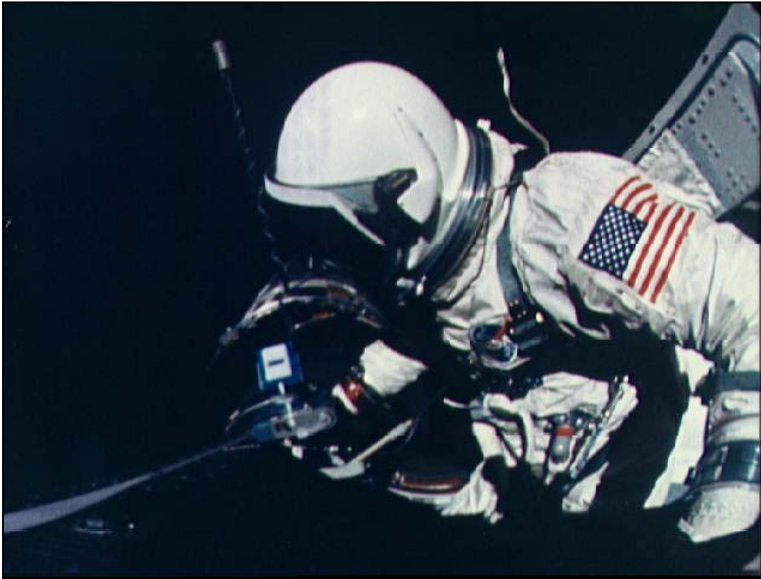
Par la suite, Gordon déclara que Cernan lui avait indiqué que les choses prenaient plus de temps dans l'espace et qu'il avait pris l'avertissement au sérieux. « Je savais que c'était difficile, mais je n'avais pas imaginé à quel point ».

En fait, les difficultés éprouvées par Cernan poussèrent les médecins de la NASA à évaluer la tâche de travail associée à la sortie de Gordon avant le vol. « À cause des expériences négatives durant les vols précédents, nous voulions voir comment il réagirait et comment fonctionneraient le système, la combinaison et l'appareil de survie qu'il utiliserait », de dire Coons. Lorsqu'ils ont soumis Gordon, vêtu de sa combinaison spatiale, à certains exercices dans une chambre de décompression, ils ont trouvé que son rythme cardiaque avait atteint un niveau inquiétant.

Coons a attribué une partie du problème à l'absence de programme de conditionnement physique pour les astronautes, à cette époque. En plus, certains astronautes, notamment Gordon, étaient des fumeurs. « Ils ne devaient suivre aucun programme d'entraînement physique spécifique et ils n'étaient contraints à aucune norme physique particulière pour des tests, des essais de tolérance physique ou autre. On s'attendait à ce qu'ils s'occupent eux-mêmes de leur forme physique. »

Du matériel d'exercice et un entraîneur furent mis à leur disposition et, comme les astronautes sont des gens très compétitifs, la plupart étaient motivés à garder la forme. « Bon nombre d'entre eux pensaient qu'ils devaient rester en forme et être prêts pour leurs vols... Cela ne nous a jamais causé de problèmes, sauf que certains fumaient régulièrement quand ils n'étaient pas désignés ou en période de vol. Les fumeurs cessaient habituellement de fumer un certain temps... avant le vol, mais d'autres, semble-t-il, continuaient de fumer. »

Les problèmes liés aux sorties spatiales de Cernan et de Gordon avaient soulevé des inquiétudes sérieuses, à savoir si les astronautes étaient capables d'accomplir leur travail sur la Lune. Par conséquent, l'étude des effets de la microgravité sur le corps humain était devenue une priorité urgente pour la sortie dans l'espace lors du vol de Gemini 12, le dernier vol du programme. Un comité de révision avait recommandé que Gemini 12 soit consacré « à la recherche de base sur les sorties spatiales... en faisant appel à des exécutions répétitives de tâches de base calibrées faciles à surveiller. »



L'astronaute Edwin Aldrin, de la mission Gemini 12, se tient dans le sas ouvert de l'engin spatial pendant une sortie extravéhiculaire.  
Image: NASA.

Les planificateurs de mission avaient renoncé à leurs projets d'inclure des tâches de plus en plus difficiles. Les projets d'essai de l'AMU avaient été abandonnés, et on avait intensifié les efforts pour améliorer la formation des astronautes et mettre au point des dispositifs de retenue pour les aider à stabiliser leur corps en condition de microgravité. L'utilisation de grandes citernes d'eau, partie intégrante de la formation normale actuelle des astronautes, s'est vraiment imposée d'elle-même à cette époque car l'environnement sous-marin permet aux équipages de pratiquer les mouvements lents et d'expérimenter les exigences

physiques du travail en combinaison pressurisée dans un environnement de microgravité.

Le travail porta fruit. En effet, au cours de Gemini 12, piloté par James Lovell et Edwin (Buzz) Aldrin, Aldrin réalisa trois sorties spatiales, deux « debout » et une en laisse d'une durée de deux heures au cours de laquelle il rampa jusqu'à l'arrière du vaisseau et mit à l'essai l'équipement de retenue des mains et des pieds qui l'aidait à stabiliser son corps. Il effectua également d'autres tâches, comme visser des boulons et couper du métal. Certaines de ces tâches comprenaient l'utilisation d'outils conçus pour le programme Apollo qui devait suivre. Au grand plaisir de la NASA, tout le monde était convaincu, à la fin de la mission, que les humains pouvaient effectuer un travail efficace dans l'espace.

## Le mal de l'espace

Le mal de l'espace constitue un problème médical dont les astronautes du programme Gemini ne semblent jamais avoir souffert. « Aucun rapport des équipages Gemini n'a fait état de ce problème, de dire Coons. Je ne sais pas si le problème s'est manifesté, ou s'il s'est manifesté et qu'on n'a jamais voulu en parler. Mais j'avais l'impression que tôt ou tard, on en aurait entendu parler si cela avait été le cas. » Ce qui inquiétait les médecins de la NASA, c'était la possibilité que quelqu'un tombe malade au cours d'une EVA. « Nous avons beaucoup réfléchi à ce qui arriverait si une personne avait la nausée et vomissait à l'intérieur d'une combinaison spatiale. Cela nous terrifiait rien que d'y penser. »

En rétrospective, il semble étrange que les astronautes des vols Gemini aient été épargnés – si tel a vraiment été le cas. On sait maintenant que la plupart des astronautes souffrent du mal de l'espace à un certain degré au cours des premiers jours de vol. L'absence de mal de l'espace chez les astronautes de Gemini pourrait être attribuable à l'étroitesse de leur vaisseau. Les véhicules spatiaux mis au point par la suite, comme Apollo, Skylab, la navette spatiale et la station spatiale offrent plus d'espace pour les déplacements des astronautes, ce qui accroît les



risques de désorientation et de mal de l'espace. « Tant qu'ils étaient attachés à l'intérieur, les symptômes étaient minimes », selon Craig Fischer, chef de la médecine spatiale et des systèmes de soin de santé au Johnson Space Center, un pionnier des premiers jours du programme spatial.

Cependant, même les premiers astronautes qui ont effectué des EVA dans le cadre du programme Gemini n'ont signalé aucun trouble lié au mal de l'espace. « Je ne crois pas que le sujet ait jamais été mentionné et je ne sais pas si c'est un problème qu'ils ont eu ou pas », de dire Coons. Selon Fischer, cependant, un appareil Gemini est revenu au sol avec une tache brune sur la console. Le directeur médical Chuck Berry l'a fait analyser. « Berry craignait que ce soit du sang, a expliqué Fischer. Mais c'était du pouding au chocolat. Je ne sais pas comment il est arrivé là. Je ne sais pas si c'était là le premier épisode documenté de lancement de pouding au chocolat. »

La première fois que la question a vraiment attiré l'attention des médias et du public, c'était au cours d'Apollo 9, lorsque l'astronaute Russell Schweikart a soudainement vomi deux fois. Le commandant James McDivitt a demandé de rencontrer les médecins en privé. « Rusty Schweikart était vraiment malade et le chat était sorti du sac », disait Fischer. « En faisant un retour en arrière, on a réalisé qu'il y avait eu d'autres épisodes de ce genre avant cela, mais qu'aucun astronaute n'en avait fait mention. »

Les journalistes, qui estimaient qu'on devait rendre publics tous les aspects de la mission, s'opposèrent à la rencontre médicale privée au retour d'Apollo 9. Mais les astronautes exigèrent qu'on fasse preuve d'une plus grande confidentialité sur leur état de santé. « À cette époque, tout ce qui se passait dans l'espace faisait sensation », d'expliquer Fischer. Les conférences médicales privées, qui font maintenant partie intégrante des missions des navettes spatiales et à bord de la station spatiale, permettent de ne pas diffuser dans les journaux de l'information de nature privée comme « le nombre de fois qu'ils vont à la toilette, le fait qu'ils aient vomi ou pas dormi pendant la mission. Maintenant, cela se passe entre le directeur médical et l'équipage. L'entente avec le PAO (Public Affairs Office), c'est que si un véritable incident survient là-haut, et qu'un astronaute est vraiment malade, l'événement est publié, à condition toutefois qu'il ait une incidence sérieuse sur la mission. Si le directeur médical juge qu'il n'y a pas d'incidence notable, il ne transmet l'information à personne, car lui seul est chargé de rencontrer l'équipage. »

## **L'incendie d'Apollo**

Après la fin de Gemini, Coons et d'autres médecins de la NASA rédigèrent des rapports médicaux destinés à une conférence de clôture de programme dont le but était d'analyser les résultats de chaque vol en vue d'intégrer les connaissances acquises dans les missions Apollo suivantes. On effectuait déjà les essais de la nouvelle navette spatiale Apollo et de la fusée Saturn qui le propulserait, et Coons y participait.

À la fin de janvier 1967, Coons participa à un essai « débranché » du vaisseau spatial Apollo 204, le premier destiné à transporter un équipage. « Le principe consiste à alimenter le vaisseau spatial avec sa propre énergie électrique interne et à mesurer à distance les données transmises sur les systèmes radio plutôt que par des circuits physiques », expliquait-il. L'équipage, Gus Grissom, Ed White et Roger Chaffee, enfilèrent leur combinaison et montèrent à bord du module de commande, afin d'entreprendre le compte à rebours à deux heures et trente minutes avant le lancement. Le plan était d'exécuter toute la séquence de lancement, sauf l'avitaillement en carburant.



« Je n'avais trouvé personne pour surveiller les essais. J'ai donc moi-même passé la journée au Centre de contrôle de mission, a expliqué Coons. Nous avons eu des problèmes toute la journée. Nous avons de la difficulté à communiquer; il y avait beaucoup d'électricité statique dans les casques radio. Le bruit et l'électricité statique... augmentaient constamment et nous ne pouvions faire avancer les choses étant donné que personne ne comprenait ce que les autres disaient.

« Je me souviens que Gus Grissom a parlé à la radio pendant que nous étions en attente... Il était furieux et il avait raison puisqu'ils avaient été immobilisés dans le vaisseau spatial toute la journée. Privés de nourriture, ils devaient rester assis et essayer de faire leur travail. On l'entendit à la radio qui disait : « Bon Dieu, les gars, comment espérez-vous vous rendre à la Lune si vous n'êtes pas capables de vous parler sur Terre? » Deux ou trois minutes plus tard, nous avons entendu un bruit terrible dans nos casques radio. Seulement du bruit blanc, de l'électricité statique. Nous avons entendu quelques voix derrière, puis tout s'est éteint. Il était impossible de savoir ce qui se passait, mais il régnait un calme troublant et assez inhabituel, et nous étions tous très inquiets au Centre de contrôle de mission. »

Puis, nous avons entendu les cris angoissés de Guenter Wendt, qui était chargé des activités sur l'aire de lancement. « Très vite, Wendt a pu nous dire qu'un incendie s'était déclaré dans le vaisseau spatial. Ils avaient eu de la difficulté à ouvrir la porte à cause de la chaleur. Quand ils ont réussi à entrer, ils ont découvert l'intérieur complètement noirci et calciné. Ed White, qui se trouvait près de la porte, avait essayé de sortir, mais était mort à la porte. » En fait, White et Grissom, se trouvaient sous l'écotille, leurs corps entremêlés, leurs combinaisons pratiquement soudées par la chaleur, tandis que Chaffee était mort dans son siège. L'autopsie a révélé que la mort avait été causée par l'inhalation de gaz toxiques, avec des brûlures du second et du troisième degrés comme facteur contributif.

On constata que l'incendie s'était propagé directement dans l'unité de régulation de l'air ambiant qui contrôle l'arrivée d'oxygène pur dans les combinaisons des astronautes et le vaisseau spatial. « C'était le pire endroit où pouvait se déclarer l'incendie, de dire Coons. L'autopsie a également révélé que le feu s'était propagé par les tubes menant aux combinaisons des astronautes, car ils avaient la trachée et les bronches gravement brûlées. Et l'oxygène s'était épuisé très rapidement. Un incendie dans un espace restreint comme celui-là, avec la mousse de polyuréthane remplie d'oxygène, constitue un combustible puissant. Un accident horrible. Tout s'est déroulé très rapidement et nous croyons qu'ils sont morts très vite, bien qu'Ed eût réussi à se lever de son siège et tenté d'ouvrir la porte. Sur la bande sonore analysée après coup, on pouvait entendre à travers le bruit la voix de Roger Chaffee qui criait "incendie dans le poste de pilotage!" »

Plusieurs facteurs ont contribué à l'accident, notamment le câblage électrique du vaisseau spatial, la présence de composants inflammables à l'intérieur du vaisseau brûlant rapidement dans une atmosphère composée à 100 % d'oxygène, un environnement à une pression de 16,7 lb/po<sup>2</sup>, et le fait que l'équipage ne pouvait pas ouvrir l'écotille rapidement de l'intérieur. L'écotille s'ouvrait vers l'intérieur et la pression à l'intérieur du module de commande, qui était légèrement supérieure à la pression normale, avait empêché White de l'ouvrir. Après l'enquête, on a modifié l'écotille pour qu'elle puisse s'ouvrir vers l'extérieur, dans un délai de trois à cinq secondes.



Astronautes de la mission Apollo 1 (de gauche à droite) : Gus Grissom, Ed White, et Roger Chaffée.

Coons fut l'une des personnes qui eut la tâche ingrate d'annoncer à l'épouse d'un astronaute le décès de son mari. Comme Ed White était son voisin, c'est Coons qui est allé annoncer la triste nouvelle à Pat, l'épouse de White. « Je suis arrivé à la maison et les caméras de télévision et les journalistes étaient déjà là. Les nouvelles courent vite lorsqu'il y a un problème grave à Cap Kennedy... Je suis passé par l'arrière pour éviter les journalistes. J'ai traversé la terrasse et je suis entré par la porte-fenêtre coulissante. Neil et Jan Armstrong, qui étaient les autres voisins des White, se trouvaient là. J'ai amené Pat dans la chambre et lui ai annoncé la nouvelle et elle me dit qu'en voyant l'expression de mon visage, elle avait déjà compris ce que j'allais lui dire. »

Il accompagna la famille White aux funérailles. C'était le 31 janvier, journée prévue pour la conférence de révision de Gemini. « Voyez mon calendrier, tout est rayé... annulé, tout est annulé. » Un des éléments au programme est d'une triste ironie : cela disait « Révision 204, médecine aérospatiale ».

Comme tous ceux qui participaient au programme, Coons constata les répercussions de l'incendie sur son travail dans le cadre du programme Apollo. Par exemple, l'écouille modifiée était plus lourde que la précédente – le poids avait toujours été un élément critique pour Apollo et chaque gramme était pris en compte – par conséquent, il fallait éliminer quelque chose. « Tout le monde devait faire sa part pour alléger le matériel », de dire Coons. « Nous avons commencé par les aliments et la trousse médicale. Nous comptions les aspirines afin de voir combien en pouvait en retirer de la trousse de premiers soins. »

## Une nouvelle vie

Après l'incendie d'Apollo, la NASA avait subi des compressions budgétaires et certaines contraintes tandis qu'elle tentait de remettre sur la bonne voie le programme lunaire. À la Direction médicale, une proposition avait été lancée en vue de restructurer et d'accroître la recherche au sol. Coons croyait que c'était là une bonne idée, dans la mesure où la NASA avait



les ressources nécessaires. Mais il ne croyait pas que cela était possible. Il estimait qu'il aurait été difficile de trouver un nombre suffisant de scientifiques et de chercheurs compétents pour assurer le succès du programme. Quand on annonça la réorganisation, Coons décida qu'il était temps pour lui de passer à autre chose.

Coons termina les travaux qu'il avait entrepris, notamment la mise sur pied du laboratoire de réception lunaire, qui devait être utilisé pour mettre en quarantaine les astronautes qui revenaient de la Lune et les pierres qu'ils en rapportaient. Il participa également à la sélection du premier groupe d'astronautes-scientifiques en 1967. En 1969, il remit sa démission à la NASA et ouvrit son propre bureau de consultation à Dallas, offrant des services spécialisés dans le traitement des pilotes professionnels – un choix qui allait de soi pour un homme qui avait quitté l'Armée canadienne en partie parce qu'il ne voulait pas être séparé de « ses pilotes ».

Coons a mérité le respect de ses collègues et des astronautes, a affirmé Craig Fischer, qui travailla avec lui durant les années 1960. « C'était un leader très doué. Il connaissait les équipages comme pas un. Les astronautes l'admiraient. Ils savaient que Coons prenait les bonnes décisions. À la réunion organisée pour souligner son départ, tous les astronautes étaient présents. »

Owen Coons est mort du cancer en 1997, à l'âge de 72 ans. Un article publié dans le Spectator de Hamilton rapportait les propos de Chuck Berry qui décrivait Coons comme son bras droit durant « l'âge d'or » des vols spatiaux. « Nous devons mettre en place une équipe qui devait faire un travail très exigeant. Il était... une partie intégrante de cela. » L'article rapportait également les propos tenus par l'astronaute Jim Lovell : « Certains astronautes étaient un peu des prima donna. Owen Coons avait le don de faire son travail tout en réussissant à satisfaire aux désirs et aux exigences des astronautes. »

Coons décrivait lui-même sa participation à l'« âge d'or » des vols spatiaux comme étant quelque chose de frénétique, mais de très enrichissant. « On était toujours en train de passer d'un vol à l'autre et on n'avait pas vraiment le temps d'analyser les données et d'écrire des rapports. Mais cela a été une époque intéressante et il y a eu de bons moments. Je crois que nous avons fait du bon travail. »

## Références :

- Johnson Space Centre History Collection, série Great Moments in Space Medicine
- Salute to the Air Force Medical Branch, Harold M. Wright
- Aspiring pilot key to U.S. space program, Spectator de Hamilton, 17 janvier 1998 : <http://www.hamiltonspectator.com/tributes/coons.html>
- Historique des programmes spatiaux habités de la NASA : <http://www.hq.nasa.gov/office/pao/History/humansp.html>
- On the Shoulders of Titans: A History of Project Gemini, Hacker, B.C. et Grimwood, J.-M. : <http://www.hq.nasa.gov/office/pao/History/SP-4203/toc.htm>
- Chariots for Apollo: A History of Manned Lunar Spacecraft : <http://www.hq.nasa.gov/office/pao/History/SP-4205/contents.html>
- L'incendie d'Apollo : <http://www.hq.nasa.gov/office/pao/History/Apollo204/>
- Report of Apollo 204 Review Board, NASA Historical Reference Collection, NASA History Office, NASA Headquarters, Washington, DC