

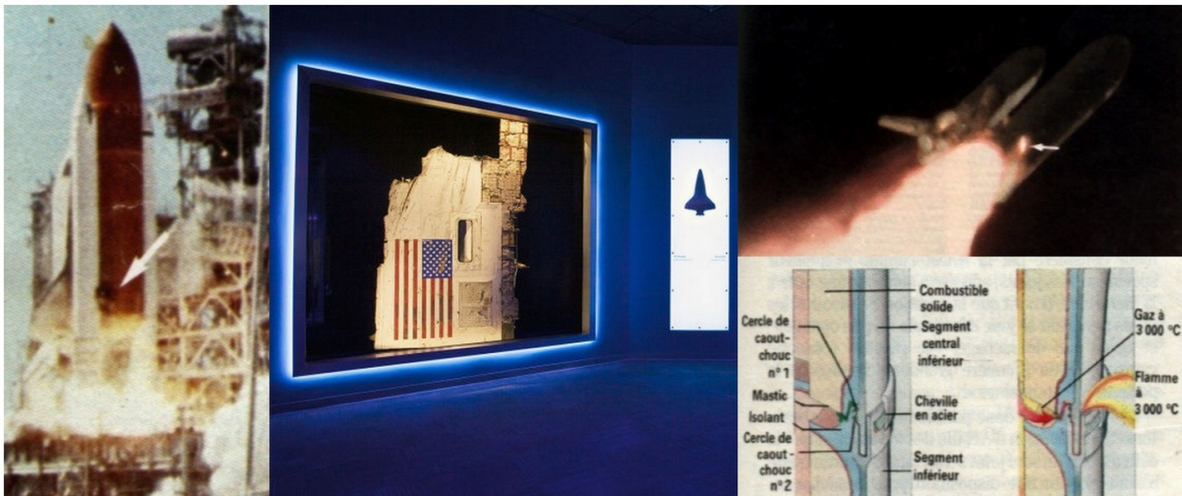


30 ans après l'explosion de Challenger, où en est la sécurité des astronautes ?

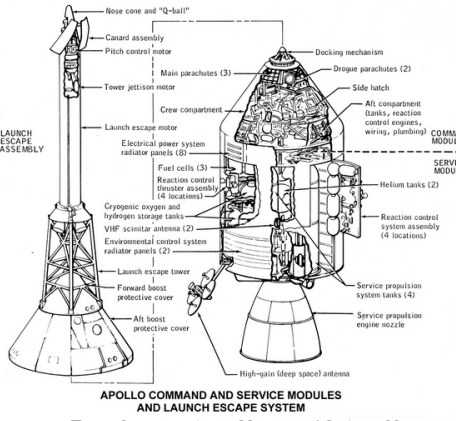
Le 28 janvier 1986, par une matinée glaciale, la navette Challenger en route pour la mission STS-51L est prête à son lancement de Cap Canaveral en Floride. Avec à son bord un équipage d'astronautes mixte et aux compétences hétéroclytes. Cinq hommes et deux femmes (photo ci-contre) dont Christa McAuliffe, institutrice américaine, qui a été sélectionnée comme première astronaute issue de la société civile. Son objectif était de donner un cours à ses élèves restés sur Terre. Après de nombreux reports dû au gel depuis le matin du lancement et nombreux reports par cause de mauvaise météo, le centre spatial Kennedy donne son feu vert. A 11h38, la machine la plus complexe construite par l'Homme s'élance dans un bruit assourdissant sous les regards de milliers de spectateurs ainsi que de millions de téléspectateurs. 73 secondes plus tard, Challenger explosa sous les yeux de tous. Ce drame atroce cloua 32 mois les navettes spatiales au sol. Plus tard, l'enquête montre qu'un des joints d'un des boosters à poudre n'était pas fiable en cas de gel. Au moment du décollage, la pression interne a alimenté une brèche et une flamme venant faire un effet de chalumeau sur le réservoir principal. Un autre détail de l'enquête montre que les systèmes de survie étaient enclenchés pour trois des sept astronautes. Ne se déclenchant qu'en manuel, la conclusion était radicale. Trois astronautes vivaient encore au moment de l'explosion et l'impact sur l'océan. L'habitacle ainsi que les débris ont touché la surface de l'eau avec une force de 200 G. Aucune échappatoire dans ce genre de situation. Alors, où en sont les progrès concernant la sécurité des équipages durant une phase critique de décollage ?



L'équipage du STS-51-L. Premier rang, de gauche à droite : Michael J. Smith, Francis Richard Scobee et Ronald E. McNair. Second rang, de gauche à droite : Ellison S. Onizuka, Christa McAuliffe, Gregory B. Jarvis et Judith A. Resnik.



Depuis les années 50, à l'instant des premiers vols spatiaux habités, lorsque les missiles balistiques furent modifiés en fusée pour la conquête spatiale. La préoccupation de la sécurité des astronautes était déjà un élément primordial et les ingénieurs eurent comme idée d'appliquer ce qui se fait de mieux à l'époque dans l'aéronautique. Ainsi les premières capsules Gemini (USA) et Vostok (URSS) étaient équipées de sièges éjectables. Cette technique restait dangereuse jusqu'à l'arrivée des fusées de seconde génération quelques années plus tard. Avec la Mercury (USA) et la Soyouz (URSS) qu'un nouveau système plus efficace voit le jour, connu sous le nom de "escape system" (images ci-dessous). Cette tour de sauvetage cylindrique est hissée au sommet de la fusée et garantit une meilleure sécurité de l'équipage en le laissant à l'intérieur de l'habitacle mais aussi en l'éloignant du reste de la fusée, via des fusées porteuses. Ce procédé a fait ses preuves à ce jour et reste encore largement utilisé, également par les nouvelles compagnies spatiales privées comme SpaceX ou Blue Origin pour leurs futurs projets de lancement habité.



APOLLO COMMAND AND SERVICE MODULES AND LAUNCH ESCAPE SYSTEM
Tour de sauvetage Mercury / Saturn V

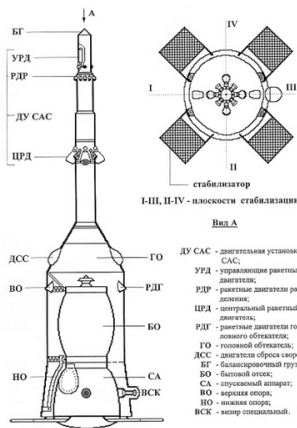
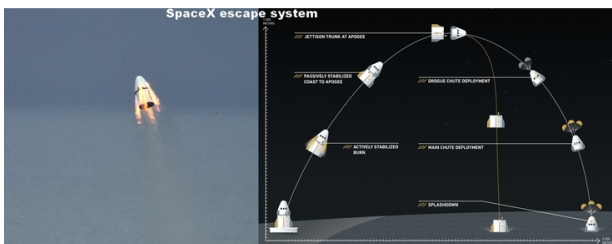


Fig. 1. CAC System Diagram.

Tour de sauvetage Soyouz



Tour de sauvetage SpaceX



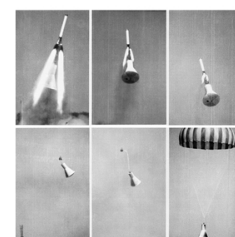
Tour de sauvetage Blue Origin



Siège éjectable



Pas d'éjection, système de survie rudimentaire



Mercury escape system test

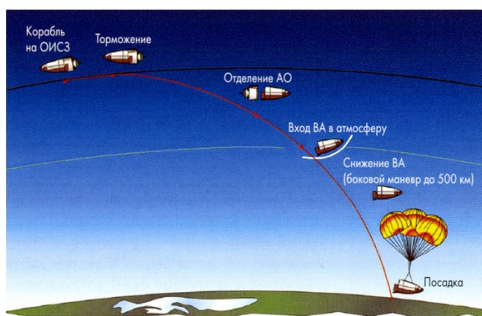
En nous plongeant un peu vers le futur, nous pouvons nous dire d'après les croquis que la sécurité des astronautes sera un domaine auquel les ingénieurs mais aussi les limites du corps seront mis à rude épreuve. En voulant sauver des vies à des altitudes et des vitesses de plus en plus grandes et mortelles, nous nous confronterons aux extrêmes de ce qu'un corps peut résister sans aucun dommage. De nombreux défis sont à relever mais les étapes se réalisent. Le 14 octobre 2012, Felix Baumgartner (photo ci-contre et ci-dessous) prouva, en sautant d'un ballon stratosphérique à 39376 mètres, qu'une personne en bonne forme physique pouvait passer le mur du son en chute libre (mur du son = 1224 km/h). Les acteurs de l'aérospatial débordent d'idées afin de garantir au maximum l'intégrité des astronautes. Dans les prochaines années, nous verrons des combinaisons de ré-entrée atmosphérique pouvant encaisser 2000 °C et rappelant un certain héros de jeux-vidéo Microsoft Games ou divers accessoires de survie (images ci-dessous).



Felix Baumgartner pendant son saut stratosphérique à une altitude de 39 km, le 14 octobre 2012.



Combinaison de ré-entrée



Protocole ré-entrée Buran



Projet ESA d'une navette spatiale



En conclusion, depuis une soixantaine d'années, la technologie et la sécurité des astronautes ont évolué de manière radicale. Les fusées ont pour la plupart des fois un système de sauvetage qui éjecte la capsule et son équipage. Les navettes spatiales n'ont pas de système égal ce qui laisse aucune issue en cas de problème lors du lancement. Les décollages et ré-entrées sont les phases les plus délicates. Le pourcentage de mortalité en vaisseau spatiale est très faible pour le nombre de lancement mais le risque zéro n'existe pas et l'espace reste l'endroit le plus hostile à l'Homme. L'accidentologie a aidé à comprendre divers événements dramatiques pour qu'ils ne se reproduisent pas à nouveau. Le facteur d'erreur humain par de mauvaises décisions ou une défaillance technique peuvent toujours entraîner une catastrophe. Pour la navette Challenger, une précipitation de décision et d'un problème technique avec au départ un trou de quelques centimètres sur une jointure d'un des deux boosters. Ne perdons pas à l'esprit que nous ne sommes encore qu'au début de notre périple dans l'exploration spatiale et que de nombreux obstacles sont à venir.

Guillaume Mahé