

LE REGIME JURIDIQUE GOUVERNANT
LA VIE ET LE TRAVAIL DES
ASTRONAUTES DANS
L'ESPACE

par

© Emmanuelle Robinne

Thèse présentée à la Faculté d'Etudes Supérieures et de Recherche
en vue de l'obtention de la Maîtrise en Droit (LL.M.).

Institut de Droit Aérien et Spatial
Université McGill, Montréal
Juin 1988

RESUME

A l'Est comme à l'Ouest, des hommes se préparent à vivre et à travailler dans l'espace. Le lancement de la station spatiale soviétique MIR, première étape vers l'établissement dans l'espace d'un complexe orbital habité en permanence, ainsi que le projet d'une station spatiale internationale où la participation des Etats-Unis dominerait, témoignent de cette réalité qui s'apparentait, il y a à peine un siècle, à la science-fiction.

La priorité dans les programmes spatiaux habités reste la sécurité des individus. Or, le droit peut contribuer à garantir cette sécurité aux astronautes, si des règles communes à tous les participants d'une mission spatiale, répondant aux besoins uniques des occupants de l'espace, sont soigneusement élaborées, puis adoptées.

La partie préliminaire s'attache à décrire le contexte politique dans lequel se situent les missions spatiales habitées.

La première partie examine ensuite les traits caractéristiques du milieu spatial, et conclut à la nécessité d'établir une réglementation spécifique destinée à régir la vie et le travail des astronautes dans ce milieu éminemment hostile.

La deuxième partie fait état des dispositions actuelles du droit international de l'espace concernant les activités de l'homme dans l'espace, et constate l'existence de sérieuses lacunes dans ce domaine.

Dans une troisième partie, les réglementations nationales relatives au statut des astronautes seront examinées.

Enfin, la quatrième partie aborde les questions de juridiction et de loi applicables en cas de conflit juridique à bord mettant en cause un ou plusieurs astronautes, et tente de cerner un régime de responsabilité des astronautes.

ABSTRACT

In the East, as well as in the West, men are gearing up to live and work in space. The launch of the Soviet MIR space station, a first step toward the establishment of a permanently manned orbital complex, and the International Manned Space Station project led by the United States, are testimony to this new reality, considered a century ago as pure science-fiction.

One priority in national manned space programs remains individual safety. The law may contribute to this goal if rules common to all participants in a space mission are carefully conceived and adopted.

My preliminary remarks will describe the political context within which manned space missions evolved.

The first part then examines the characteristics of the space medium, and concludes that specific regulatory norms are necessary to govern the life and work of astronauts in this highly hostile environment.

The second part describes the various rules of contemporary international law pertaining to manned space activities, and highlights the existing lacuna.

In the third part, national laws and regulations relating to the status of astronauts are examined.

Finally, the fourth part deals with the questions of jurisdiction and applicable legislation in case of legal conflict on board space objects involving one or more astronauts. It also proposes elements by which to determine an appropriate liability regime for astronauts.

REMERCIEMENTS

Je tiens, en premier lieu, à remercier Dr. Ram Jakhu pour avoir accepté de me guider dans la rédaction de cette thèse.

Je voudrais ensuite adresser mes remerciements aux personnes qui, verbalement ou par écrit, m'ont apporté de précieux renseignements, et particulièrement : Gabriel Lafferranderie, de l'Agence Spatiale Européenne, pour ses conseils et encouragements, André Farand et Lise Beaudoin du Ministère Canadien des Affaires Extérieures, ainsi que Dr. Douglas Watt, de l'Unité de recherche en médecine aérospatiale à l'Université McGill, pour leur aimable coopération.

Enfin, je m'en voudrais de ne pas mentionner Dr. Jean-Louis Magdelénat pour son amical soutien durant la réalisation de cette thèse.

TABLE DES MATIERES

	PAGE
RESUME	i
ABSTRACT	ii
REMERCIEMENTS	iii
TABLE DES MATIERES	iv
 INTRODUCTION	 1
Notes de l'introduction	4
 PARTIE PRELIMINAIRE : Le contexte spatial actuel	 5
<u>CHAPITRE I : Historique des vols habités</u>	5
<u>CHAPITRE II : Politiques nationales des principaux acteurs</u> <u>engagés dans les programmes spatiaux habités</u>	10
A/ Les participants à la station spatiale internationale habitée	12
B/ L'URSS	18
<u>CHAPITRE III : L'homme ou le robot : les enjeux du débat.</u>	21
Notes de la partie préliminaire.	25
 1ère PARTIE : La spécificité du milieu spatial exige une réglementation particulière pour les hommes y vivant	 28
<u>CHAPITRE I : L'environnement extra-atmosphérique et ses effets</u> <u>sur l'être humain</u>	28
Section I : La nature du milieu spatial	28
A/ l'impesanteur ou l'absence de gravité	29
B/ le vide spatial	30
C/ les rayonnements cosmiques et solaires	31
D/ modification des rythmes biologiques	31
Section II : Impacts physiologiques et psychologiques sur l'être humain	32
A/ perturbations physiologiques subies par les astronautes	32
1] système cardio-vasculaire	32
2] systèmes osseux et musculaire	32
3] système nerveux	35
B/ perturbations psychologiques	37

<u>CHAPITRE II : Rôle des facteurs humains et sociaux dans les missions de longue durée</u>	41
Section I : Environnement physique, architectural	42
Section II : Environnement psychosocial	44
Section III : Environnement occupationnel	46
<u>CHAPITRE III : Importance d'une approche interdisciplinaire</u>	49
Notes de la 1ère partie.	51
 2ème PARTIE : Le cadre juridique international des activités de l'homme dans l'espace	 54
<u>CHAPITRE I : Le régime juridique des astronautes en droit international</u>	54
Section I : Le Traité sur les principes régissant les activités des Etats en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la lune et les autres corps célestes (Traité de l'Espace).	54
Section II : L'Accord sur le sauvetage des astronautes, le retour des astronautes et la restitution des objets lancés dans l'espace extra-atmosphérique.	58
A/ Devoir d'information	59
B/ Devoir de sauvetage	59
C/ Devoir de rapatriement	61
Section III : L'Accord régissant les activités des Etats sur la lune et les autres corps célestes.	61
A/ Article X de l'Accord	62
B/ Article XII	63
Section IV : Droits et obligations des astronautes en droit international	63
A/ Le droit international de l'espace	63
B/ Le droit international des droits de l'homme	64
1] Les instruments à vocation universelle	64
2] Les instruments à vocation régionale	66

**CHAPITRE II : Lacunes du droit international de l'espace quant
au régime juridique applicable aux astronautes dans
l'espace et quelques remèdes suggérés**

67

Section I : Lacunes du droit international existant

67

A/ Absence de définition de la terminologie employée

67

B/ Quant au sauvetage des astronautes

69

C/ En matière de responsabilité

72

Section II : Remèdes envisagés

71

A/ Comment combler ces lacunes ?

71

B/ Au moyen d'un raisonnement par analogie avec les
régimes juridiques gouvernant des milieux similaires.

72

1] Etude de ces environnements

72

2] Comparaison avec le droit maritime et le droit de
l'Antartique

73

(a) L'analogie, source de précédents.

73

(b) Limites de l'analogie.

77

Notes de la 2ème partie.

79

3ème PARTIE : Statut juridique des astronautes

82

**CHAPITRE I : Sélection, qualification et entraînement des
astronautes**

82

Section I : Processus de sélection

82

A/ en France

82

B/ aux Etats-Unis

82

Section II : Critères de qualification

85

A/ Critères de base auxquels doit satisfaire tout
astronaute :

85

1] en France

85

(a) critères généraux

86

(b) critères médicaux et psychologiques

86

2] aux Etats-Unis

87

B/ Qualités requises pour les séjours de longue durée

88

Section III : Entraînement des astronautes

91

Section IV : Problématique juridique

92

A/ Quant à la sélection des astronautes

92

B/ Quant à leur entraînement

93

<u>CHAPITRE II : Hiérarchie à bord et rapports avec le sol</u>	95
Section I : L'ordre hiérarchique entre les membres d'équipage	95
A/ A bord de la navette spatiale américaine	95
B/ A bord d'une station spatiale	97
Section II : Les rapports entre l'équipage en orbite et les contrôleurs de mission au sol	99
A/ Contrôle de la mission	99
B/ Communications	100
<u>CHAPITRE III : Droits et obligations des astronautes</u>	102
Section I : Obligations du commandant de bord	102
A/ Autorité du commandant d'aéronef en droit aérien international	102
1] Sécurité de l'aéronef et des personnes embarquées.	102
2] Actes administratifs.	103
3] Discipline et ordre à bord.	103
4] Changement du plan de vol.	104
B/ Autorité du commandant de la navette spatiale en droit interne américain	104
C/ Autorité du commandant de bord d'une plateforme spatiale habitée	105
Section II : Droits individuels des astronautes	107
A/ Droit à la sécurité	107
B/ Droit à l'information	107
C/ Droit à une vie privée	107
1] Matériellement	107
2] Psychologiquement	108
Notes de la 3ème partie.	109
4ème PARTIE : Régime juridique applicable aux astronautes	113
<u>CHAPITRE I : Juridiction applicable au personnel à bord d'une base orbitale</u>	113
Introduction	113
Section I : Notions de juridiction et de contrôle	116
A/ La territorialité	118
B/ La nationalité	119
C/ La protection des intérêts vitaux d'un Etat	120
D/ L'universalité	120
E/ La personnalité passive	120

Section II : Article VIII du Traité de l'Espace : compétence d'attribution de l'Etat d'immatriculation de l'objet spatial (juridiction primaire).	121
A/ Analyse de l'article VIII	121
B/ Critique de l'article VIII	124
Section III : Juridictions secondaires, concurrentes.	126
A/ Juridiction pénale	126
B/ Juridiction civile	127
Section IV : Solutions à envisager	128
A/ Apport du droit aérien international	128
B/ Le droit interne américain	130
C/ Les négociations de la station spatiale internationale habitée	133
 <u>CHAPITRE II : Loi gouvernant les actes commis en orbite par les astronautes</u>	 134
Section I : Approche de Droit International Privé	134
A/ Loi de l'Etat d'immatriculation	136
B/ Stipulation des parties	136
C/ Loi de la victime	136
D/ Loi de l'auteur du dommage	137
E/ Loi du for	137
Section II : Approché de droit positif	139
A/ Un code de conduite applicable aux individus travaillant en orbite	140
B/ Un code pénal spécifique	141
 <u>CHAPITRE III : Responsabilité des astronautes</u>	 143
Section I : Responsabilité des Etats pour les actes de leurs ressortissants en Droit International Public	143
A/ Dispositions du Traité sur l'Espace et de la Convention sur la Responsabilité	143
B/ Lacunes de ces conventions quant aux individus	145
Section II : Responsabilité individuelle des astronautes	147
A/ Responsabilité contractuelle	147
1] Portée de cette responsabilité	147
(a) Cas particulier du commandant de bord	148
(b) Le personnel médical	1488
2] Comparaison avec le droit aérien et le droit maritime	149
B/ responsabilité délictuelle	150
1] Système classique fondé sur la faute	

2] Responsabilité fondée sur le risque	152
(a) Une responsabilité objective qui ne considère pas la conduite de l'auteur du dommage.	152
(b) Consentement aux risques.	153

Notes de la 4ème partie.	157
--------------------------	-----

CONCLUSION	163
Notes de la conclusion	166

BIBLIOGRAPHIE	167
---------------	-----

INTRODUCTION

Un sondage réalisé en France, du 9 au 12 Octobre 1985, révélait que 40 % des Français étaient prêts à aller dans l'espace si on leur en donnait la possibilité¹. Evolution notable puisqu'ils n'étaient que 33 % en 1983. Réel et imaginaire ne cessent de se côtoyer, mais l'aventure est désormais possible.

Pour les industriels et les hommes d'affaire, l'espace reste un pari sur l'avenir. Pour les hommes d'Etat, c'est avant tout une question de prestige national, un signe de puissance. Pour les jeunes et le grand public en général, l'espace représente l'aventure moderne de notre époque, encore brodée de fascination.

Ainsi, en témoignent Caroline, 13 ans, de Norvège, et Amélie, 11 ans, française :

"La conquête de l'espace c'est très important pour l'avenir.

Cela permettrait d'aller vivre sur une autre planète si la terre n'est plus habitable. Et c'est tellement mystérieux et fascinant ce monde infini et étrange."

"Je trouve magnifique de découvrir d'autres planètes et un autre univers. Ce serait super d'avoir des amis qui habiteraient sur Mars, on pourrait voir d'autres gens, et un autre mode de vie."

Le personnage de l'astronaute fait également l'objet d'une admiration populaire que le cinéma et les médias contribuent à développer. Si les astronautes sont érigés en héros par une propagande politique organisée, c'est essentiellement pour promouvoir les programmes spatiaux et faire accepter les lourdes charges budgétaires qui s'y attachent. Aussi, la charge symbolique des projets, que constitue la présence de l'homme dans l'espace, est sérieusement prise en considération pour la mobilisation de l'opinion publique.

"L'homme de la rue éprouve un attrait beaucoup plus grand pour un engin spatial habité par ses semblables que pour un véhicule contenant seulement des machines ou du matériel. Dans le même ordre d'idées, les clients acceptent plus facilement de confier leurs

satellites à une fusée ayant transporté des hommes, à tort ou à raison réputée plus fiable."²

Ainsi, une expédition habitée vers Mars serait plus facile à "vendre" que le développement d'une base lunaire. Il est permis de penser que la NASA fut créée sur la base de ce raisonnement, grâce au programme Apollo de l'exploration sur la lune³. Il ne faudrait pas toutefois que ces choix se réalisent au détriment d'une stratégie globale cohérente. En URSS, les cosmonautes sont considérés comme les enfants chéris du régime. Vénérés comme des héros, lorsqu'ils réussissent leur mission, on se sert d'eux à des fins de propagande et les opérations spatiales constituent à cet effet une vitrine privilégiée, montrant au peuple la modernité soviétique⁴.

D'ici la fin de ce siècle, le travail d'hommes et de femmes à bord de stations spatiales sera devenu routine, et les premières visions d'Edward Everett Hale, de Jules Vernes ou de Kurd Laswitz quitteront définitivement le domaine de la fiction pour rejoindre celui de la réalité⁵. Une réalité bien peu ordinaire cependant, et les réactions des astronautes à leur retour sur terre suffisent à rendre le caractère exceptionnel de l'expérience vécue. Cette expérience est rarement communicable car elle touche à des sensations encore inconnues sur terre. Le "syndrome de l'astronaute" désigne ces difficultés que les astronautes éprouvent lorsqu'ils tentent de décrire ce qu'ils ont vu et vécu "là-haut". Wubbo Ockels, astronaute de l'ESA, déclare néanmoins :

"Il y a dans l'espace une qualité de repos et une sorte de liberté que j'ai appréciées infiniment, car je savais que cela n'existait pas sur la Terre."⁶

En orbite, les astronautes prennent d'un seul coup conscience que la Terre n'est véritablement qu'une grande planète, et que l'homme appartient, au-delà de ses attaches nationales, à l'humanité toute entière. Il n'y a pas de frontières dans l'espace :

"l'astronaute est la seule personne qui puisse voyager sans visa, franchir les frontières sans passeport et faire le tour du monde en 90 minutes", plaisante Georgi Beregovoi, Directeur du Centre d'entraînement spatial à la Cité des Etoiles⁷.

Un artiste s'est même plu à imaginer la conclusion d'un accord international qui soumettrait toute élection d'un nouveau chef d'Etat à l'obligation préalable d'effectuer un voyage spatial, comme une sorte de baptême du regard.⁸

Pourquoi chercher à vivre dans l'espace ? se demandent certains. C'est certes un domaine inconnu et dangereux, et de nombreuses expériences pourraient tout aussi bien être réalisées dans des laboratoires sur Terre. Mais, la nature humaine est ainsi faite que l'homme, assoiffé de découvertes, d'inventions et de conquêtes, poursuit inlassablement une quête croissante de connaissances.

Déjà, en 1962, la NASA prévoyait que l'homme finirait par vivre dans l'espace :

"Man will establish permanent stations in space -laboratories, observatories, experimental testing platforms and way stations. He will visit the Moon, Venus and Mars. He will probably discover that life exists in space. Regardless of what form his exploration takes or what other results he may achieve man's greatest benefits will be the knowledge he brings back for the benefit of mankind."⁹

Les premiers problèmes que posent la vie et le travail de l'homme dans un habitat spatial sont d'ordre technique et médical. Les juristes prendront ensuite la succession des scientifiques, des ingénieurs et des techniciens, afin de définir un régime juridique approprié aux besoins uniques des astronautes et leur garantir ainsi une protection optimale. A cette fin, une coopération entre ces différents spécialistes sera nécessaire.

Mais avant de cerner la problématique juridique que suppose la vie et le travail à long terme dans l'espace extra-atmosphérique, il apparaît utile de retracer les grandes étapes de l'aventure spatiale.

NOTES DE L'INTRODUCTION

1. Sondage réalisé par Gallup pour la revue l'Express et l'Association des Anciens Elèves de l'Ecole Nationale d'Administration, du 9 au 12 octobre 1985 auprès d'un échantillon national représentatif de 986 personnes âgées de 18 ans et plus. Ce sondage est extrait des Actes du colloque "L'Espace, un défi pour la France" organisé par l'Association des Anciens Elèves de l'Ecole Normale d'Administration, à Paris les 28 et 29 novembre 1985, p. 10.
2. Le vol habité : une erreur tactique ?, interview de D. Gautier, directeur de recherches au CNRS, Le Spatiopithèque, vers une mutation de l'homme dans l'espace, Le Mail, Paris 1987, p. 70.
3. Idem, p. 70.
4. L'espace superstar, astronomes et astronautes : les héros du ciel, Autrement No 77, sous la direction d'Anna Alter et Yan de Kerorguen, février 1986, p. 69.
5. Auteurs et scientifiques se sont penchés sur ce sujet depuis déjà plus d'un siècle. Jules Verne, en 1865, avec De la Terre à la Lune inaugura le roman scientifique d'anticipation en projetant le lecteur dans l'espace. En 1869, paraissait dans 'The Atlantic Monthly' une nouvelle intitulée The brick moon. Cette histoire racontait l'aventure d'ouvriers qui, en nettoyant une fusée, étaient lancés par erreur en orbite dans une sphère de briques destinée à observer les océans et aider la navigation maritime. Ces ouvriers décidèrent de rester dans l'espace en communiquant avec la Terre par morse. En 1897, Kurt Lasswitz dans Sur deux planètes décrit également des habitats de l'espace. Puis, dans les années 1900, Hermann Oberth et Konstatin Tsiolkousky, professeurs de sciences et de mathématiques, envisagèrent le voyage dans l'espace et imaginèrent la mise en orbite de stations spatiales.
6. Le syndrome du spationaute : une expérience vécue, entretien avec Wubo J. Ockels, supra, note 2 p. 177.
7. Tim Furniss, Interview de Georgi Beregovoi, Space World, March 1985, p.15.
8. Jean-Marc Philippe, Une couronne d'étoiles comme une grande fête, supra, note 4 p. 201.
9. Doc. NASA, Space : The New Frontier, 1962, p. 4.

PARTIE PRELIMINAIRE : Le contexte spatial actuel

CHAPITRE I : HISTORIQUE DES VOLS HABITES DANS L'ESPACE

Les premières scènes de la conquête de l'espace ressemblent beaucoup à une partie de ping-pong entre Américains et Soviétiques. Un jeu où les balles prennent la forme de satellites et de vaisseaux spatiaux et où les raquettes deviennent des fusées.

L'URSS commence la partie en lançant le premier satellite artificiel le 4 octobre 1957 : Spoutnik 1, 88 kg.

Les Etats-Unis répliquent le 1er février 1958 en mettant en orbite Explorer 1, 13,5 kg. Le 1er octobre 1958, la NASA est créée et le 17 décembre de la même année, annonce le lancement du programme **Mercury** destiné à envoyer un homme dans l'espace le plus rapidement possible. En effet, la pression du public, de la presse et du Congrès est considérable car on sait que l'URSS se prépare également à lancer un homme dans l'espace.

Les Russes, tout comme les Américains, poursuivent des expériences sur les animaux. Les scientifiques soviétiques, cependant, étudient les effets du vol spatial sur les animaux, alors que la recherche américaine se concentre sur les réactions de ces animaux, estimant que si la physiologie de l'homme ne lui permet pas de travailler efficacement dans l'espace, mieux vaut investir dans un véhicule automatisé. Les Américains seront pourtant pris de court.

Le premier vol orbital habité de l'histoire s'effectue sous la bannière soviétique le 12 avril 1961, et Youri Gagarine, à bord de **Vostok 1**, devient le premier homme de l'espace.

Aux Etats-Unis, le Comité des Sciences et de l'Astronautique se réunit aussitôt au Congrès et on pût alors assister au dialogue suivant¹:

Fulton (Congressman) : "Do you gentlemen realize that this may have an effect at the bargaining table with the Soviet Union on places like Laos ?"

Dr. Dryden (Deputy Administrator of NASA) : "Very much so."

Mr. Webb (Administrator of NASA) : "The answer is 'Yes'..."

Fulton : "Don't you think the Soviet Union having the first man in space gives them a tremendous advantage at the bargaining table and on foreign policy in the world ?"

Dr. Dryden : "I agree."

Fulton : "This has placed immense strength then in Soviet hands."

Cette discussion est frappante car elle ne peut mieux illustrer l'importance politique que les Etats placent dans l'enjeu spatial.

La balle ne tarde donc pas à être renvoyée puisque trois semaines plus tard, le 5 mai 1961, Alan Shepard passe 5 minutes dans l'espace en contrôle manuel dans la capsule Mercury, Freedom 7.

Le 24 mai 1961, le President Kennedy annonce que les Etats-Unis enverront des hommes sur la lune avant la fin de la décennie. C'est le point de départ du programme Apollo qui rencontre un énorme support dans l'opinion publique. Brève perplexité dans le camp soviétique, qui n'en continue pas moins à mener la partie : En 1963, Valentina Terechkova, pilotant le Vostok 6, devient la première femme dans l'espace.

En 1964, premier vol collectif de trois astronautes à bord d'un nouveau vaisseau Voskhod 1.

En 1965, Alexis Leonov effectue la première sortie dans l'espace.

Les Etats-Unis lancent alors un programme intermédiaire, le programme Gemini, avec deux principaux objectifs : prolonger la durée de vol à deux semaines et mettre au point la technique du rendez-vous spatial.

Mais 1967 est une année noire dans les deux camps. Février 1967 : La première cabin Apollo brûle lors d'essais entraînant la mort de Grissom, White et Chaffee. Avril 1967 : Le premier Soyouz tue son pilote, Vladimir Komarov, à l'atterrissage.

Le 21 Juillet 1969, le succès d'Apollo 11 récompense la NASA de 10 années d'efforts, lorsque Neil Armstrong fait les premiers pas sur la lune.

Trois vaisseaux Soyouz effectuent un vol groupé en 1969 dans le but de préparer la construction d'une plate-forme spatiale, Saliout. C'est le point de départ du programme Saliout qui se réalisera en trois étapes :

Le 19 avril 1971, le lancement de Saliout 1 marquera le début de la première phase. Quatre Saliout similaires seront lancés dans les cinq années suivantes. Mais le second drame de l'espace se produit en juin 1971. Après une mission de 23 jours à bord de Saliout 1, la dépressurisation de Soyouz 11 provoque la mort de trois cosmonautes soviétiques, Dobrovolski, Patsaiev et Volkov.

Les Etats-Unis poursuivent leur programme Apollo et lancent en 1973 un laboratoire orbital, Skylab, qui ne fut utilisé que jusqu'en février 1974, la navette en construction absorbant la totalité du budget.

Les Américains se sont effectivement tournés vers la réalisation d'un véhicule réutilisable destiné à effectuer la liaison entre la terre et le cosmos. La première navette (shuttle) ne volera qu'en 1981.

Quant aux Soviétiques, ils utilisent déjà les Soyouz comme "taxis" vers les stations Saliout et s'orientent vers des vols de longue durée.

Longue de 14 mètres pour un poids de 19 tonnes, la station Saliout est constituée de cinq compartiments : Trois sont habitables et étanches, le compartiment de travail, seul accessible à l'équipage, et ses deux entrées où s'amarrent les vaisseaux Soyouz, et deux ne sont pas pressurisés : le module contenant les installations d'énergie et le compartiment scientifique où les appareils scientifiques fonctionnent dans le vide spatial.

1975, avec le vol commun américano-soviétique ou ASTP (Apollo-Soyouz Test Program), marque une pause diplomatique.

La deuxième phase du programme Saliout commence avec le lancement de Saliout 6 le 29 septembre 1977, qui devient un outil essentiel dans la politique étrangère de l'URSS en inaugurant une série de missions emmenant à bord des hôtes étrangers.

Le premier cosmonaute étranger invité est un tchèque et vole à bord de Soyouz 28 en 1978.

En mars 1981, le centième homme est envoyé dans l'espace (vol Soyouz T4).

Le 12 avril 1981, la navette spatiale américaine, Columbia, pilotée par Young et Crippen, effectue son premier vol orbital à 275 km d'altitude.

Le premier vol opérationnel n'aura lieu qu'en novembre 1982 (lancement de deux satellites de communication).

Le 24 juin 1982, Soyouz T6 emmène le premier astronaute français, Jean-Louis Chrétien, pour réaliser des expériences à bord de Saliout 7. L'importance de ce vol est à souligner puisque pas moins de 4 tirs furent réalisés (un premier pour lancer la station orbitale Saliout, un deuxième pour un vaisseau Soyouz transportant un premier équipage du sol à la station, un troisième pour le vaisseau automatique Progress transportant le matériel des expériences scientifiques, et enfin un quatrième tir réussi pour un autre vaisseau Soyouz emmenant l'autre partie de l'équipage, dont J.L. Chrétien), et trois rendez-vous en orbite furent nécessaires au bon déroulement de cette mission.

La troisième et dernière étape du programme Saliout est marquée par une série de missions automatiques pour amarrer des vaisseaux de transport à Saliout 7. Le 28 juin 1983, un vaisseau-cargo Progress, le Kosmos 1443, rejoint par un Soyouz T-9, s'amarre à Saliout 7 pour former le premier complexe orbital. En décembre 1983, la navette Columbia embarque le laboratoire spatial européen Spacelab.

En avril 1984, Challenger permet pour la première fois de réparer un satellite dans l'espace.

Leonid Kizim, Vladimir Soloviev et Oleg Atkov établissent un record de durée dans l'espace en août 1984 avec 237 jours et 22 heures 10 mn.

Le 28 janvier 1986, la navette spatiale Challenger explose quelques secondes après son lancement, provoquant la mort des sept membres d'équipage de la mission 51-L. Cet accident, le plus grave de toute l'histoire du programme spatial américain, contribua à pousser les Soviétiques sur le devant de la scène.

Après les Soyouz et les Saliout, la troisième génération de station spatiale, MIR, est lancée le 19 février 1986 par une fusée Proton pour devenir opérationnelle le 15 mars 1986. Les deux membres d'équipage, Kizim et Soloviev quittent Mir le 6 mai 1986 à bord du Soyouz T-15 pour rejoindre l'ancienne station Saliout 7 qui gravite en orbite depuis 1982 alors que le dernier équipage l'a quitté le 21 novembre 1985. C'est le premier transfert d'une station à une autre jamais effectué.

Depuis le 23 avril 1986, un vaisseau automatique Progress 26 reste amarré à Mir pour lui servir de 'locomotive'. Les équipages continuent à se succéder, et les missions accueillant des astronautes étrangers restent un élément clé de la politique étrangère soviétique.

Le 15 mai 1987, le lanceur soviétique Energie est expérimenté avec succès. Capable de satelliser des charges de 100 tonnes, ce nouvel engin permettra le déploiement de stations orbitales plus importantes et plus sophistiquées.

Le 29 décembre 1987, Yuri Romanenko bat le précédent record de durée dans l'espace avec 326 jours passés à bord de Mir. Le complexe orbital Mir, signifiant 'paix', est constitué d'une station de base de plus de 60 tonnes pour une cinquantaine de mètres est dotée de six sas d'amarrage, permettant ainsi d'ajouter jusqu'à cinq modules spécialisés habitables et un plus grand module auquel un autre vaisseau pourrait s'amarrer. Ainsi augmentée de ses modules,

la station pourra aller jusqu'à doubler son poids initial.

Depuis le 23 décembre 1987, ce sont les cosmonautes Vladimir Titov et Moussa Manarov qui séjournent à bord de MIR.

Aujourd'hui, la partie ne se joue plus seulement à deux, mais à plusieurs : Le Canada (en 1962), la France (en 1965), le Japon (en 1970), la Chine (en 1970), l'Angleterre (1971), l'Inde (1980), en lançant leurs premiers satellites, ont prouvé que l'ère du duopole tirait bel et bien à sa fin. La Chine, notamment, fait preuve d'une grande détermination dans la poursuite d'un programme spatial habité.

CHAPITRE II : LES POLITTIQUES NATIONALES DES PRINCIPAUX ACTEURS ENGAGES DANS LES PROGRAMMES SPATIAUX HABITES

Les premiers pas de la conquête spatiale ont donc été faits dans un climat de compétition entre les deux grandes puissances. Aujourd'hui, une relation ambiguë de coopération et de compétition règne entre les Etats-Unis et l'Europe. Les Soviétiques tentent d'utiliser l'Europe comme un frein aux projets américains. L'Europe lutte pourtant pour acquérir sa propre autonomie, une autonomie spatiale qui signifie indépendance technologique, libre accès à l'espace, choix de la nature et de la durée des missions, désignation sans contrainte des membres de l'équipage.

Un objectif ambitieux que seule une volonté politique forte et unie permettra d'atteindre.

Mais d'autres nations se sont glissées entre les deux grands. La multiplication des intervenants sur la scène spatiale apporte une nouvelle complexité aux débats et ralentit le processus des négociations internationales.

A l'heure actuelle, seule la station spatiale soviétique Mir est en opération et habitée en permanence par deux astronautes également de nationalité soviétique, et visitée à l'occasion par des astronautes étrangers.

Cependant, une station orbitale internationale est à l'étude qui ferait participer conjointement l'Europe (représentée par l'ESA), le Japon, le Canada et les Etats-Unis à l'origine de ce projet.

La coopération des quatre "partenaires" se traduit par deux principaux instruments : - Un accord intergouvernemental (IGA), multilatéral, pose les principes généraux, et

- des Memorandums d'Accord (MOU) bilatéraux conclus entre la NASA et chaque Agence représentant un des partenaires, viendront mettre en oeuvre et développer ces principes. Des "implementing arrangements", prévus par les MOU, compléteront également ces Memorandums.

Ces accords revêtent une importance particulière car ils seront probablement appelés à servir de précédents pour les futures entreprises commerciales dans l'espace et introduisent des notions de droit privé dans un cadre de droit international public.

Le projet est divisé en plusieurs phases : La phase B, sur laquelle un MOU a été conclu, concerne la conception détaillée de la station². Les phases C/D/E sont relatives à la construction et à l'utilisation de la station. Au terme de

deux années de négociations, un Memorandum d'Accord a été approuvé le 18 mars 1988 par l'ESA³.

A ce jour, une seule conférence multilatérale, en février 1987, a réuni tous les participants.

L'ESA, appuyée par le Canada, a donc proposé la création d'un conseil (Space Station Council) afin que les gouvernements puissent se rencontrer régulièrement.

La station mesurera 153 mètres de long et sera constituée d'une double structure porteuse au centre de laquelle seront installés les modules habités. Les modules seront disposés en carrés et reliés les uns aux autres par des sas (Figure 1).

* Les Etats-Unis fourniront un module-laboratoire, un module-habitat (où pourront vivre de 6 à 8 astronautes), et deux modules logistiques plus petits dont un seul sera installé sur la station. Ils seront remplacés l'un par l'autre tous les 90 jours environ.

* Les Européens fourniront un module-laboratoire pressurisé ou APM (Attached Pressurized Module), ainsi qu'une plateforme polaire équipée pour la télédétection et une plateforme co-orbitale.

* Les Japonais apporteront un module pressurisé servant de laboratoire pluridisciplinaire ainsi que des plateformes porte-équipements.

* Le Canada construira un 'garage spatial' appelé également télémanipulateur principal (Mobile Servicing System) destiné à décharger l'équipement et le matériel apporté par les véhicules spatiaux.

Le lancement du premier élément de la station est prévu autour de 1994, avec une mise en service effective de la station vers 1996.

Par ailleurs, alors que se poursuit le développement d'une mini-navette, la Chine a décidé d'étudier un projet de station spatiale habitée qu'elle prévoit de mettre en orbite à la fin des années 90⁴.

The Space Station

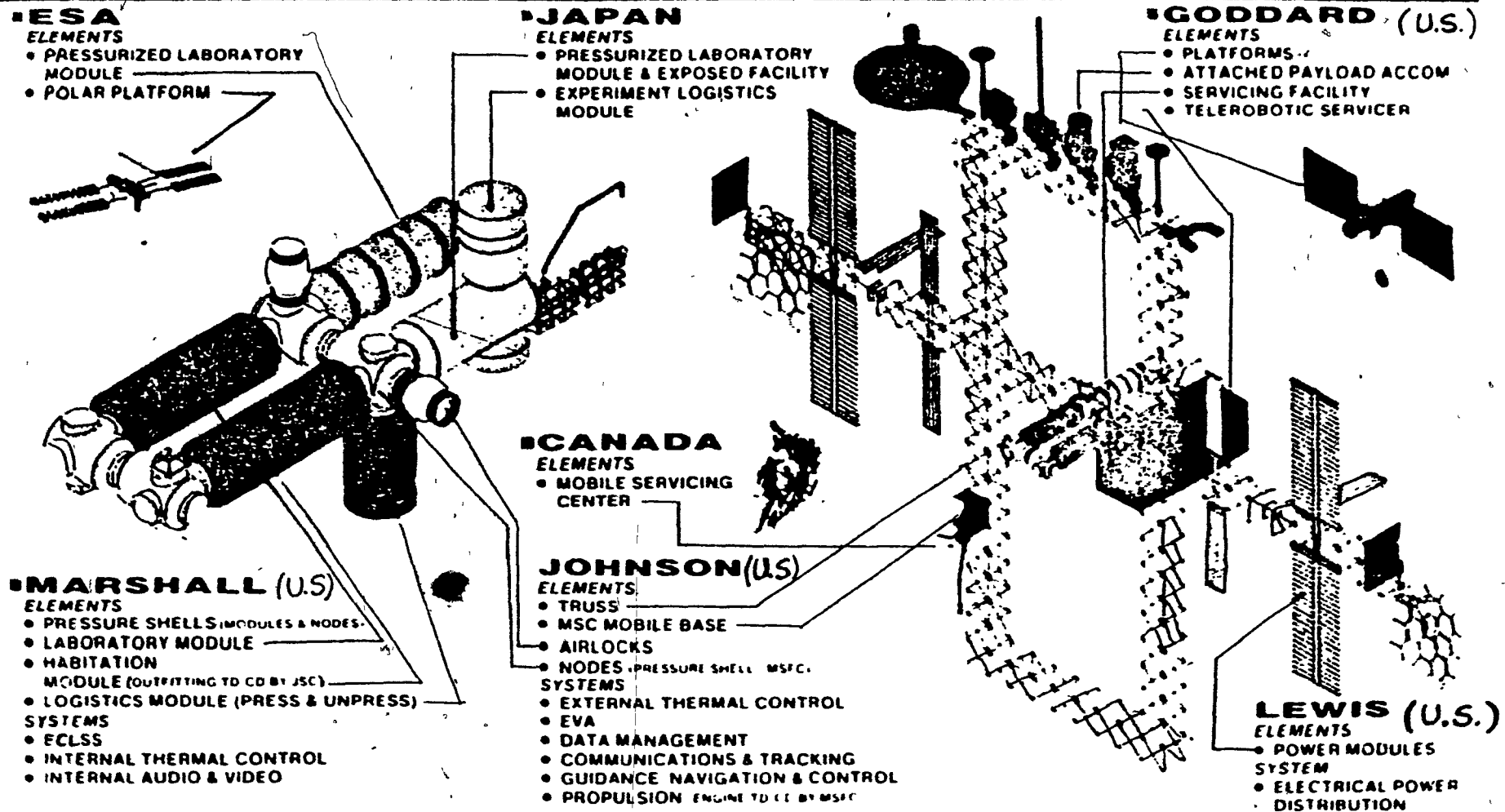


Figure 1 : La station spatiale internationale et les apports des différents partenaires.

A. Les participants à la station spatiale internationale habitée

1) Le JAPON :

S'ajoutant à une petite navette spatiale, Himes, à l'étude, les Japonais se penchent actuellement sur un module-laboratoire composé de trois sous-ensembles⁵ :

- * Un module pressurisé servant de laboratoire pour l'élaboration de matériaux, pour les sciences de la vie et des essais divers ;
- * Une zone de travail dans le vide pour des activités télécommandées d'observation scientifique et d'expérimentation technologique ;
- * Un module de servitude (puissance électrique, eau, communications, contrôle de l'atmosphère du module pressurisé).

Ce programme n'en est qu'à son premier stade et n'est pas encore développé. Au Japon, dans le budget consacré à la recherche technologique, l'espace vient en deuxième position après l'énergie. La force de la recherche japonaise tient au fait que les investissements sont directement orientés vers l'industrie et le commerce.

Ayant développé sa capacité à partir de matériels et de technologies importées, le Japon cherche à présent à acquérir son autonomie en développant ses propres capacités scientifiques et techniques, tout en apportant sa contribution sur le plan international. Des recherches approfondies devraient permettre, entre autre, de décider de la faisabilité technique d'un système japonais propre de support à la vie dans l'espace.

En collaborant à ce projet de station orbitale lancé par les Etats-Unis, le Japon vient d'entrer dans une nouvelle phase de son développement spatial. Cependant, "l'avenir des activités spatiales japonaises dépend beaucoup des crédits qui leur seront octroyés car elles sont encore au stade de la recherche et du développement, et non à celui de la commercialisation où l'industrie apporte sa contribution."⁶

2) l'EUROPE (représentée par l'ESA) :

La réunion de Rome en janvier 1985 puis la Conférence de la Haye en novembre 1987 ont permis aux Ministres des 13 pays-membres de l'Agence Spatiale Européen-

ne (ESA) d'adopter les programmes suivants :

* Ariane 5, lanceur lourd de plus de 550 tonnes et dont le vol est prévu pour 1995, devrait assurer deux types de missions : La mise en orbite de transfert de satellites lourds, et le lancement de l'avion spatial Hermès.

* Colombus : Cela désigne à la fois le programme de station spatiale, composé de trois éléments, et l'un des trois modules.

Colombus est d'abord un élément de la station spatiale américaine ; il sera ensuite complété pour constituer une station européenne autonome.

- 1'APM (Attached Pressurized Module) :

Long de 12 mètres sur 4 mètres de diamètre et lourd de 14 tonnes, il permettra aux astronautes de travailler librement sans les inconvénients de l'apesanteur. Il devrait faire partie de la station spatiale américaine en 1996 si le calendrier initial est respecté. Cette installation progressive devrait éviter aux Américains d'avoir la charge financière d'un module supplémentaire et faire bénéficier les Européens de l'expérience américaine en travaillant en étroite association avec les constructeurs du reste de la station.

- Le MTFF (Manned Tended Free Flyer) :

C'est un petit laboratoire de 6 mètres de long sur 4 mètres de diamètre qui devrait effectuer son premier vol sur Ariane 5 en 1998.

Si les négociations sur la station spatiale échouaient avec les Américains, ce module pourrait servir de base à une station européenne.

- La plate-forme polaire : Satellite spécialisé de 13 tonnes placé en orbite polaire, il sera capable sur ordre télécommandé de baisser l'altitude de son orbite pour faciliter les rendez-vous avec la navette américaine ou Hermès.

* Enfin, Hermès : Ce planeur spatial de 21 tonnes sera lancé par Ariane 5 et piloté par trois hommes. La contrainte majeure repose sur le fait qu'Hermès ne pourra pas rapporter de satellites lourds sur Terre, mais en revanche cela lui permettra d'accomplir des missions plus longues que sur les navettes américaines (d'une semaine à un mois). Hermès assurera la liaison entre le sol et des destinations orbitales (Colombus, space station) et reviendra sur terre comme un avion ordinaire.

L'Europe avait commencé à envisager la possibilité d'une station orbitale habitée bien avant la déclaration du Président Reagan en 1984. Le laboratoire orbital 'Spacelab' avait démontré que l'Europe était capable de s'engager dans

un programme habité, et les lanceurs lourds Ariane lui apportèrent une capacité de lancement autonome.

C'est ainsi que l'Agence Spatiale Européenne (ESA) avait entrepris en janvier 1983 une étude intitulée 'Space Transportation System Long-Term Preparatory Programme' afin de développer une plateforme spatiale d'exploitation commerciale. Colombus, à l'origine, était un programme destiné à fonctionner indépendamment des Etats-Unis. Cela représente actuellement la contribution européenne au projet de station spatiale internationale.

La volonté de l'Europe de parvenir à une 'complète autonomie tout en évitant de retomber dans le 'piège' du Spacelab rendent les négociations ESA/NASA plus complexes⁷.

Le noyau d'autonomie de l'Europe repose sur deux principaux éléments de ce programme : le MTFF et Hermès.

Les programmes spatiaux nécessitent un effort commun (technologique et économique) de la part des différents Etats européens, et seule une forte union européenne qui supprimerait les clivages internes serait à même de rendre l'Europe compétitive et autonome.

La politique de collaboration avec les autres puissances spatiales donne lieu à un échange de connaissances et de techniques qui devrait permettre de limiter les risques d'erreurs et d'accroître l'efficacité de l'Europe dans l'espace⁸.

Il est donc fondamental que l'Europe se forge une solide volonté politique si elle veut pouvoir jouer dans l'espace un rôle équivalent à celui qu'elle joue dans le monde.

3) le CANADA :

Le programme des astronautes canadiens pris naissance sur une invitation de la NASA pour participer au programme de la navette spatiale.

En 1982, le mécanisme de manipulation à distance (Remote Manipulator System ou Canadarm) appelé encore 'bras canadien' devint opérationnel sur la navette spatiale.

En 1983, le Comité canadien interdépartemental sur l'espace (ICS) délègue au Conseil nationale de recherche du Canada (NRCC) la tâche de former des spécialistes de mission. Le premier vol d'un astronaute canadien se déroula en octobre 1984.

C'est en mars 1985 dans la ville de Québec que le Premier Ministre Mulroney accepta formellement l'invitation du Président Reagan à participer au projet de station spatiale habitée. Le Canada ne fournissant pas un module en tant que tel mais un centre mobile de service (Mobile Servicing Centre), sorte de 'garage spatial' accolé à la station, servant pour la maintenance, la réparation et le stockage des pièces de rechange, l'élément clé des négociations résidait dans l'obtention d'un droit d'accès aux modules des autres partenaires. A cet effet, il a été décidé qu'un astronaute canadien séjournera deux fois par an dans le laboratoire de la station spatiale.

1,2 milliards de dollars canadiens seront consacrés à la réalisation du système d'entretien et de réparation mobile de la station et à celle du bras télémanipulateur qui y sera associé. En contrepartie, 3 % de l'utilisation de la station seront réservés au Canada.

Par ailleurs, le Canada fut invité en 1986 à proposer une série d'expérience scientifiques pour le premier laboratoire international de microgravité (IML-1) dont le vol est prévu début 1991.

Le Canada a donc résolument opté pour la coopération internationale en s'associant, d'une part, avec les Etats-Unis, pour la réalisation du bras automatique de la navette⁹, et d'autre part, avec l'Europe en signant avec l'ESA un accord de coopération en décembre 1978, renouvelé en 1984¹⁰, dans le cadre duquel se sont inscrits en 1980 trois accords organisant la participation du Canada aux programmes de télédétection et de radiodiffusion directe de l'ESA¹¹.

4) les ETATS-UNIS :

Le projet d'origine que la NASA avait mis sur pied visait à développer une station spatiale habitée desservie par une navette.

Mais, n'ayant pas obtenu de crédits suffisants pour construire dans le même délai la navette et la station, la NASA décida d'accorder la priorité à la navette spatiale.

Il se trouve que les Soviétiques, placés devant de semblables considérations budgétaires, ont adopté la stratégie inverse.

Conçue en 1972, la navette américaine (shuttle) fut lancée pour la première fois le 12 avril 1981. Pouvant transporter 30 tonnes en orbite basse pour lancer de gros satellites ou desservir les stations orbitales, la navette fait

figure de joyau technologique par rapport au vaisseau soviétique Soyouz. Son problème majeur est son prix (environ 350 millions de dollars pour chaque vol) car la navette possède un équipage.

"Du Soyouz à la navette, la masse en orbite passe de 7 à 100 tonnes, la masse au décollage de 300 à 2000 tonnes. Non seulement la navette permet de monter des plate-formes orbitales ou les futures éléments d'une station, mais elle permet également d'inspecter et de réparer en orbite des satellites, éventuellement de les récupérer et de les redescendre sur terre.

Son avantage réside dans le fait que c'est un engin réutilisable qui revient sur terre tel un planeur ordinaire.

Toutefois, ce n'est qu'un moyen de transport et son autonomie ne dépasse pas une trentaine de jours.

L'accident de Challenger, le 28 janvier 1986, a mis en évidence une importante faille dans le programme spatial américain : L'absence de toute solution de rechange en cas d'immobilisation de la navette au sol.

La NASA avait effectivement décidé d'abandonner les lanceurs classiques pour tout miser sur la navette.

On a également pu se rendre compte que la NASA, sous la pression des usagers commerciaux concernant les délais de lancement, avait fait passer les intérêts commerciaux avant la sécurité et la fiabilité des vols.

Le programme spatial américain, depuis l'accident de Challenger, a subi de nombreux revers. Toutes les fusées existantes (Delta, Titan, Atlas-Centaur) ont par la suite connu des problèmes techniques. Le lanceur européen Ariane n'a pas échappé à cette sombre épidémie.

Même si la reprise des vols de la navette est prévue pour l'été 1988 (lancement de Discovery programmé pour le 4 août, vol de Columbia en janvier 1989 seulement), il faudra encore plusieurs années pour que la NASA retrouve un rythme normal d'utilisation de la navette, ce qui sera de toute façon limité au maximum à 18 vols par an seulement avec 3 navettes disponibles.

"Moral bas et frustration caractérisent le programme spatial américain" a pu constater l'ex-astronaute Eugène Cernan¹².

Pourtant, avec la déclaration du Président Reagan en 1984¹³, le programme spatial semble reprendre un nouvel élan. Le Président annonce officiellement la mise en oeuvre d'une station spatiale habitée d'ici une dizaine d'années. Il invite également toutes les nations amies et alliées du monde entier à se joindre à ce projet, sous la forme d'une copropriété. L'Europe, le Japon et le

Canada ont accepté de coopérer à cette entreprise de nature civile à but exclusivement pacifique.

Malheureusement, l'opinion américaine manque d'un certain consensus pour soutenir ce projet. Pourtant, un fort consensus national avait été atteint pour le programme Apollo.

"Oubliez la station spatiale et construisez un nouveau Skylab", conseille Peter Banks, "Cela prendrait trop de temps, coûterait trop cher et ne ferait que copier l'exemple soviétique."¹⁴

Il est vrai que l'importance du budget en cause ne plaide pas en faveur de ce projet. Les grandes entreprises restent réticentes à s'engager. De plus, la question d'une utilisation militaire possible de la station soulevée par les Etats-Unis a contribué à ralentir considérablement les négociations intergouvernementales.

L'idée d'une station américaine n'est pas neuve. En 1973, les Etats-Unis avaient en effet lancé un laboratoire orbital qui pouvait abriter trois hommes maximum, Skylab¹⁵. Il ne fut habité que pendant 171 jours car la navette, dont le lancement avait été repoussé, ne put réapprovisionner Skylab en carburant, et les radiations solaires plus fortes que prévu formèrent une résistance atmosphérique fatale.

Pourquoi une station spatiale ? Selon Andrew J. Stofan, cela devrait permettre de¹⁶:

- stimuler l'apparition de nouvelles technologies,
- fournir un système efficace pour la poursuite d'expériences scientifiques,
- concurrencer l'avance soviétique actuelle en matière de stations spatiales, et par là-même renforcer la présence des Américains dans l'espace;
- développer le potentiel commercial qu'offrent les activités spatiales,
- servir la coopération internationale,
- maintenir la continuité du programme spatial civil des Etats-Unis,
- fournir une base pour les futures entreprises nationales dans l'espace.

Outre le fait qu'aux yeux des Américains, tout accomplissement dans l'espace est signe de réussite nationale, de compétence et de prestige, il serait important, pour les Etats-Unis, que l'homme puisse réaliser des activités dans

l'espace de façon permanente, ou tout au moins pour une longue période, car la navette ne peut offrir que de courtes expériences.

La station spatiale représente donc l'élément moteur du programme spatial civil américain. En effet, en fournissant un nouveau moyen d'attirer la science vers l'espace, de stimuler le développement de technologies de pointe, et par la promotion des activités commerciales de l'espace, ce projet reste la dernière occasion pour les Etats-Unis de retenir leur place dans l'espace.

B. 1'URSS

L'objectif des Soviétiques est d'établir une installation en orbite qui serait habitée en permanence. A cette fin, les stations Saliout constitueront une première étape.

Dans ses conclusions relatives au programme Saliout, l'Office of Technology Assessment (OTA) écrit¹⁷ :

"The Soviet Union's Salyut space stations have formed the backbone of an ambitious and expansive program involving human beings in space. The ideological underpinning of Salyut is the desire to project and maintain an image of scientific, technological, and industrial world leadership in space. Overall, the Soviet approach toward implementing these goals has been one of cautious advance - a step-by-step evolution consistent with an often-stated long-term goal of spreading Soviet influence into near-Earth space and beyond."

Après Saliout, la station Mir prend la relève technologique (Figures 2 et 3). Il semble que la force de la technologie soviétique soit de passer l'épreuve du temps et de se reproduire à grande échelle afin d'éliminer toute défaillance :

"Pour les programmes spatiaux, le bon sens, l'expérience, la continuité dans les idées constituent la caractéristique dominante des Soviétiques."¹⁸

La longue expérience des Soviétiques dans l'espace serait ainsi la garantie de la technologie soviétique. De Saliout à Mir, un autre pas a été fait sur l'échelle technologique (Figure 4). Par contre il est reconnu qu'en matière de micro-électronique, les Soviétiques sont plutôt en retard par rapport aux Américains. Les futures versions de Mir bénéficieront d'un système électronique plus développé : "Mir's computer suite and degree of automation is significantly more complex than previous Soviet space vehicles, and marks a transition

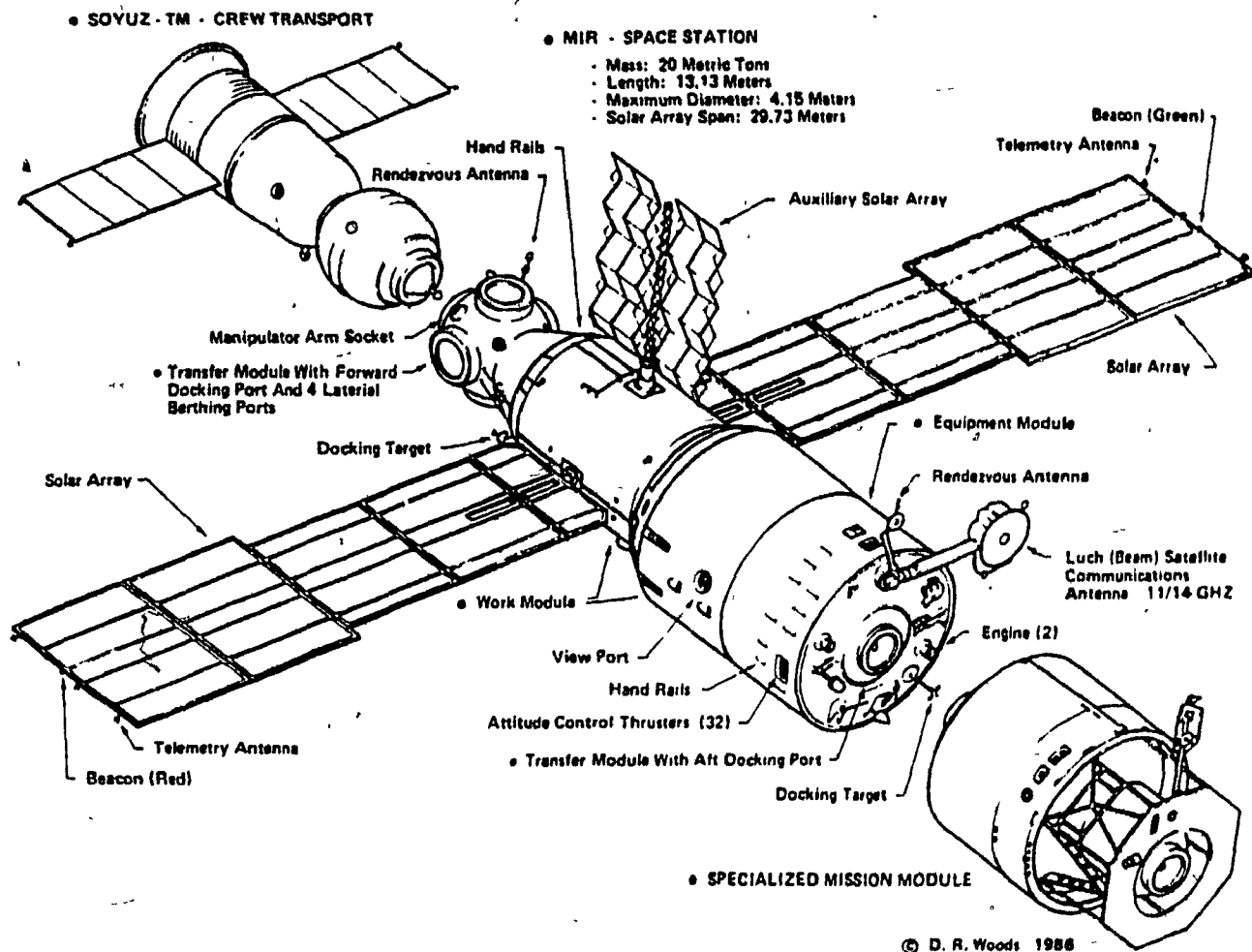
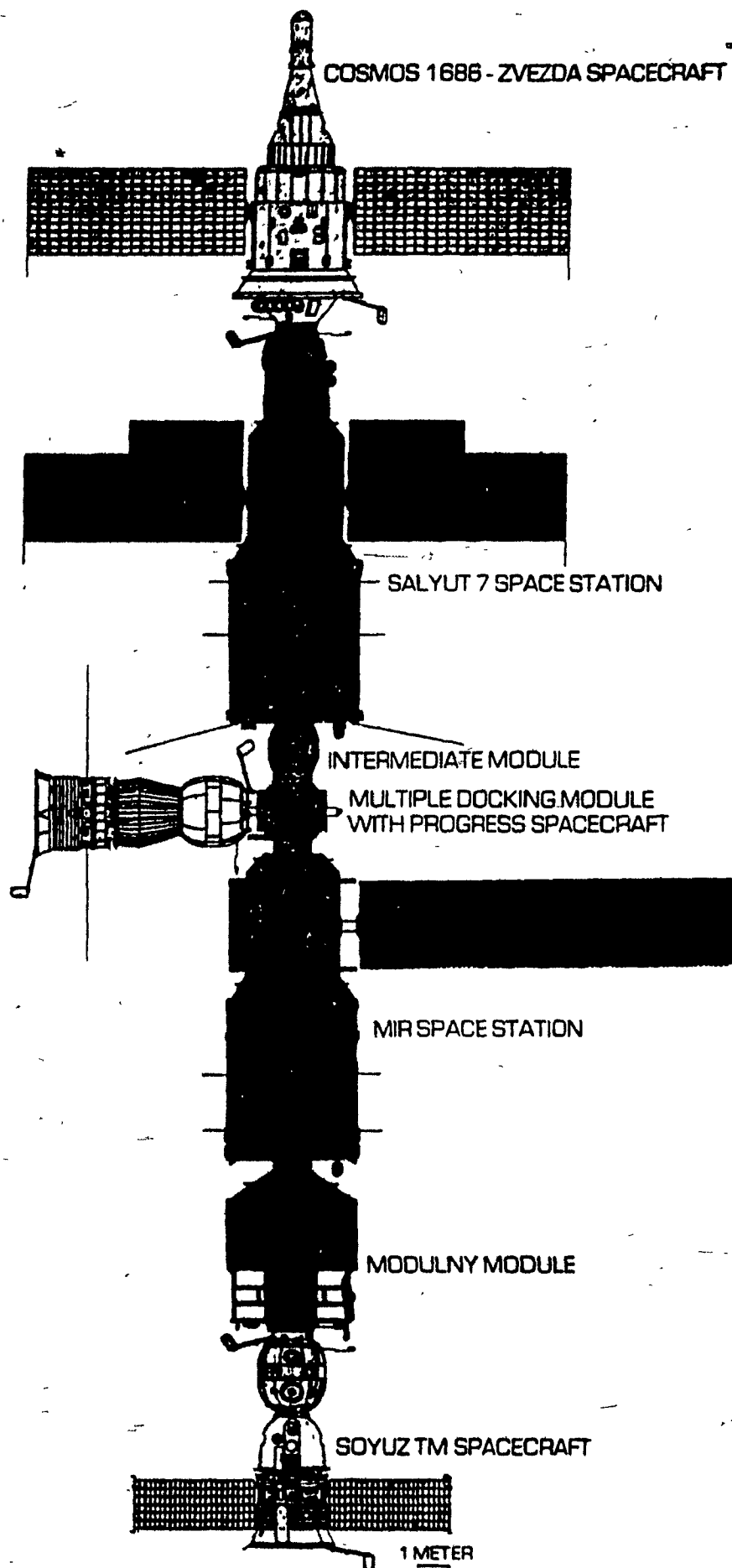


FIGURE 2 . This excellent drawing of Mir by David Woods includes the future erection of small solar arrays on the top of Mir.



© 1986 DANIEL JAMES GAUTHIER

Figure 3 : Schéma de la station spatiale soviétique MIR greffée de ses différents modules.

Figure 4 : THE EVOLUTION OF THREE GENERATIONS OF SOVIET SPACE STATIONS

	SALYUT 1	SALYUT 6	MIR
YEAR OF LAUNCH	1971	1977	1986
ORIGINAL MASS (METRIC TONS)	19	19	20
BODY LENGTH (METERS)	15	15	13.1
MAXIMUM BODY DIAMETER (METERS)	4.2	4.2	4.2
PRIMARY CREW SIZE (PERSONS)	3	2-3	5-6
DESIGN LIFE	3-4 MON.	2-3 YR.	10 YR. (?)
DOCKING PORTS	1	2	6
MAIN ENGINES	1	2	2
MAIN ENGINE THRUST (KILOGRAMS)	417	300 EA.	300 EA.
REFUELABLE	NO	YES	YES
SOLAR PANEL SPAN (METERS)	11	17	29.7
USEFUL AREA OF SOLAR PANELS (SQ. METERS)	<28	51	76
ELECTRICAL POWER (KILOWATTS)	<2	4	9-10

NOTE: OFFICIAL SOVIET SOURCES HAVE PROVIDED CONTRADICTIONARY DATA FOR SOME PARAMETERS; VALUES SHOWN HERE ARE BELIEVED TO BE ACCURATE

in Russian space technology" constate Andrew J. Stofan, alors administrateur-adjoint à la NASA du programme de station spatiale¹⁹.

Afin de gérer avec plus d'efficacité les utilisations de la technologie spatiale, les Soviétiques ont créé, en 1985, une agence spatiale, Glavkosmos, la contrepartie de la NASA aux Etats-Unis, dont le premier objectif repose sur une occupation permanente d'une base orbitale par l'homme. Un des signes d'évolution de la politique étrangère en URSS découle des nombreuses invitations faites aux nations coopérantes visant à accueillir des cosmonautes étrangers à bord des stations soviétiques et à l'organisation de missions conjointes.

A Glavkosmos, on envisage déjà une station MIR 2. Alexander Dunayev, à la tête de l'Agence explique²⁰:

"Les stations spatiales pèsent jusqu'à plusieurs dizaines de tonnes. Ce dont on a besoin, ce sont des stations pesant plusieurs centaines de tonnes. Nous devrions bientôt apprendre à construire de larges structures dans l'espace, des plate-formes multifonctionnelles, non plus d'une dizaine de mètres de long mais de plusieurs kilomètres. Les astronautes seront à même d'y vivre en permanence. Et depuis ces infrastructures, il pourra y avoir des vols vers d'autres planètes."

Mars sera dans les premières planètes visées. D'ici là, les Soviétiques ont encore à perfectionner leur technologie et ils y travaillent.

Mir semble n'être qu'une phase transitoire avant le lancement d'un complexe spatial permanent plus développé d'ici la fin de ce siècle.

Le choix budgétaire qu'ont eu à faire les Soviétiques s'est donc porté sur les stations orbitales habitées. Depuis quelques années seulement, un programme de navettes a été entrepris. Il consiste en une grande navette capable d'emporter quelques 60 tonnes en orbite basse, et une navette plus petite de 15 tonnes, destinée à assurer la liaison entre la terre et les stations.

De par ce choix stratégique, l'URSS a acquis une expérience très supérieure à celle des Etats-Unis dans le domaine de l'homme dans l'espace. L'URSS ayant accumulé à peu près deux fois plus d'heures de vol d'homme dans l'espace²¹. Chaque cosmonaute soviétique est resté en moyenne quelques 70 jours dans l'espace, alors que l'astronaute américain n'en est pas au 5ème de ce chiffre.

Et cet écart est appelé à se creuser aussi longtemps que des astronautes seront condamnés à la mission de huit jours sur navette.

Toutefois, les Soviétiques ont partagé leurs connaissances sur les vols habités de longue durée, principalement par le biais de contacts informels, plus que par des publications officielles.

"We have got a book summarizing these lessons. We've got their diets. We try to make our people very aware of what the Soviets have done, because our own experience is all short duration and our data base is very old.", reconnaît un des spécialistes de la NASA²².

Il semble que la communauté internationale s'unisse pour reconnaître que les accomplissements actuels des Soviétiques dans l'espace dépassent de loin ceux des Américains.

Certes, "la technologie soviétique est très différente de la technologie américaine de fusées ou de satellites qui est une technologie très sophistiquée ; la technologie russe est une technologie rustique, mais qui fonctionne très bien parce que les Russes ont une longue expérience."²³

A ce titre, il est intéressant de constater qu'un forum international de l'espace, qui 10 ans auparavant aurait eu lieu au Centre spatial américain Goddard, s'est tenu à Moscou le 4 Octobre 1987 à l'occasion du 30ème anniversaire du lancement de Spoutnik 1.

S'il n'y a pas plus de compétition, il est probable que dès le 21ème siècle l'URSS devienne la puissance mondiale dominante en matière spatiale.

CHAPITRE III : L'HOMME OU LE ROBOT : LES ENJEUX DU DEBAT.

La conquête spatiale, au-delà des objectifs stratégiques et économiques, ouvre la porte au domaine de l'irrationnel : émotions, sentiments, enthousiasme ou incrédulité... Il y a dans le domaine spatial "une confrontation permanente entre raison et passion, imposant aux passionnés la nécessité de faire entrer leur vocation et leurs rêves dans les enveloppes bien délimitées des impératifs budgétaires."²⁴

Qui plus est, la présence de l'homme dans l'espace est un élément de base de la promotion des programmes spatiaux et exige les capacités technologiques les plus sophistiquées : "It's man, not merely machines, in space that captures the imagination of the world. All large-scale projects require the mobilization of resources on a national scale. They require the development and successful application of the most advanced technologies. Dramatic achievements in space, therefore, symbolize the technological power and organizing capability of a nation."²⁵

Bien que la présence de l'homme dans l'espace se pose d'office comme le postulat de base de cette étude, il importe néanmoins de faire une juste part aux controverses qui animent ce débat classique.

Les relations homme-machine ont toujours été complexes et, au mythe de la machine qui dépasse et écrase l'homme encore présent dans bien des esprits, est venue se greffer la hantise du chômage.

Nombre de scientifiques estiment que des instruments bien conçus sont de loin plus utiles que l'homme. L'être humain, il est vrai, est un être fragile qui pose des problèmes physiologiques et psychologiques d'adaptation au milieu extra-atmosphérique, et réclame des conditions de sécurité maximales. En outre, il faut lui assurer une nourriture variée et équilibrée, un minimum d'hygiène et de confort, le recyclage des déchets etc.

Aucun souci de ce genre pour les robots. Le robot n'a ni état d'âme, ni sens social et sait se satisfaire d'une information réduite au minimum.

D'après Roald Z. Sagdeyev, à la tête de l'Institut soviétique de recherche spatiale, IKI, 99 % de ce qu'un homme peut faire dans l'espace peut être réalisé par des robots²⁶.

James Van Allen, farouchement hostile aux vols spatiaux habités et à plus forte raison aux stations spatiales permanentes, s'est fait le porte-parole des scien-

tifiques qui utilisent la technique spatiale pour la recherche fondamentale. Il dénie toute utilité à la présence d'opérateurs humains dans l'espace et estime que la plupart des résultats scientifiques importants ont été obtenus au moyen de satellites et sondes automatiques²⁷.

Cependant cette opinion est loin de faire l'unanimité : Il est reconnu, par exemple, que, pour faire face aux situations imprévues, aucun robot ne pourra jamais remplacer l'intelligence humaine.

Stephan Bogodyazh, de Glavkosmos, l'équivalent soviétique de la NASA, ajoute²⁸ :

"On a besoin de gens là-haut pour tester les instruments. L'astronaute est un chercheur, et la station représente son laboratoire."

L'homme est indispensable pour intervenir sur du matériel défaillant, pour effectuer de la maintenance ou reconfigurer des matériels adaptables.

Si l'on considère qu'il est impossible de reproduire l'intelligence humaine, le robot ne deviendrait alors qu'une simple caricature de son créateur²⁹.

L'homme est apte à la synthèse et à la prise en compte de paramètres qu'un automate n'est pas programmé pour traiter. Par contre, il ne peut tout surveiller, il se fatigue, il faut donc le dégager d'opérations de routine fastidieuses. Il devra être doté de toute l'assistance automatique possible (Figure 5).

Déjà à plusieurs reprises, la présence de l'homme s'est révélée indispensable. Le changement de site d'alunissage d'Apollo 11, quelques secondes avant l'impact, apporte la preuve frappante que, face à l'imprévu, l'homme devient irremplaçable.

La première réparation d'un satellite dans l'espace se déroula en avril 84, lors de la mission STS 11 à bord de la navette Challenger, sous la direction de Robert Crippen. Le coût du satellite Solar Max en panne sur son orbite se montait à plus de 200 millions de dollars. La procédure automatique de sauvetage échoua.

Cependant, grâce à une procédure improvisée et quasi-désespérée, Solar Max fonctionna à nouveau, pour un coût de mission d'environ 50 millions de dollars. Il en résulta un bénéfice de quelques 150 millions de dollars.

Les exemples de ce type ne manquent pas et prouvent combien la présence de l'homme est essentielle pour la maintenance et la réparation de matériel défectueux, ainsi que la mission Solar Max a pu l'illustrer.

Les stations spatiales viennent appuyer l'utilité de l'homme en orbite avec les multiples expériences que l'astronaute doit effectuer à bord. Lors des expériences médicales, les astronautes sont non seulement manipulateurs et observateurs

OPERATION MODE AND BASIS	EVA/IVA	TELEOPERATION TELEPRESENCE	TELEOPERATED HYBRID SYSTEM	AUTONOMOUS SYSTEM
TASK	PEOPLE	MANIPULATOR	MANIPULATOR/ROBOT	ROBOT
TASK AND SITUATION ANALYSIS REASONING	PEOPLE	PEOPLE	PEOPLE/ROBOTICS	ROBOTICS
STRATEGY AND PATH PLANNING	PEOPLE	PEOPLE	PEOPLE/ROBOTICS	ROBOTICS
PROCEDURE CONTROL	PEOPLE	PEOPLE	PEOPLE/ROBOTICS	ROBOTICS
MONITORING AND CONTROL OF ROBOTICS SYSTEM	./.	PEOPLE	PEOPLE/ROBOTICS	ROBOTICS
OBJECT HANDLING	PEOPLE	ROBOTICS	ROBOTICS	ROBOTICS
SUPERVISION OF OPERATIONAL SEQUENCE	./.	PEOPLE	PEOPLE	PEOPLE/ ROBOTICS
CONTINGENCY SUPPORT	PEOPLE	PEOPLE	PEOPLE	PEOPLE/ ROBOTICS

Figure 5: Operational modes and task allocation between people and robotics .

mais aussi sujets d'expériences.

La présence de l'homme est précieuse entre autres pour charger, décharger les fours, détecter le mauvais enclenchement des cartouches ou un faux contact, ramener des films, des échantillons, réparer des instruments, nettoyer les objectifs des appareils de prise de vue, retirer ou remettre des couvercles de protection, déployer des antennes...

A ceux qui affirment que l'exploration doit rester le fait de l'homme et que celui-ci doit précéder le robot dans l'espace³⁰, il faut répondre qu'il s'agit plutôt d'une complémentarité entre deux philosophies, l'une permettant, à moindre frais et aux moindres risques, de préparer à long terme le chemin pour l'autre³¹.

Une mission spatiale habitée suppose en effet une longue et méticuleuse préparation préalable des hommes et du matériel ainsi qu'un contrôle permanent de son exécution avec de gros moyens techniques. Un élémentaire souci de sécurité combinerait dans un premier temps des missions automatiques et des missions habitées. Une fois que l'environnement humain en orbite sera amélioré de façon à rendre possible un séjour durable, voire permanent en orbite, l'existence de l'homme hors de l'atmosphère terrestre se banalisera assez vite.

Par ailleurs, il semble qu'une confusion entre la présence de l'homme comme une fin et la présence de l'homme comme un moyen soit à l'origine de ce débat³². En effet, l'objectif n'est aucunement de coloniser l'espace, mais bien d'utiliser les opérateurs humains comme outil de l'expansion du système technique dans l'espace.

Le sens général de l'évolution technologique tend à alléger le rôle de l'homme et à lui réserver les fonctions qui ne peuvent être remplies par les robots. En réalité, ce conflit homme-robot n'a donc pas lieu d'exister.

Il est possible d'établir le constat suivant :

"Plus les activités sont de type tertiaire, et moins l'utilité de l'homme se fait sentir. A contrario, plus elles seront de type primaire, plus la présence humaine s'imposera."³³

Que ce soit dans le domaine des télécommunications, de l'observation ou de l'astronomie, les robots, disponibles 24 h sur 24, ont envahi les activités de service. Les robots remplissent mieux les tâches répétitives que les astronautes qui ne sont pas toujours libres vu la surprogrammation de leur emploi du temps.

Par conséquent, toute opération qui n'exige ni mise au point ni compréhension en temps réel est effectuée de manière plus sûre par un satellite automatique.

La majorité des spécialistes reste convaincue que la présence de l'homme en orbite sera tôt ou tard une nécessité. L'usage exclusif de l'automatisme dans les premières étapes de la technique spatiale n'est pas l'effet d'un choix, mais d'une nécessité imposée par l'état de la technique.

Les programmes spatiaux, qu'ils soient américains, européens ou soviétiques, ont tous opté pour la présence de l'homme dans l'espace, tout en tendant vers un équilibre dynamique entre l'intervention de l'homme et l'usage du robot³⁴.

M. Frosch, ancien administrateur de la NASA, va jusqu'à déclarer³⁵ :

"Il y a une attitude schizophrène dans les milieux spatiaux entre ceux qui veulent des astronautes pour serrer des boulons et ceux qui veulent tout faire avec des robots."

C'est ce qui a voulu être évité pour la future station spatiale internationale : la station sera en effet composée à la fois de systèmes habités et automatiques afin de décharger les hommes des opérations de routine ou à trop haut risque.

Le mot de la fin reviendra de droit à un astronaute, Wubbo Ockels, de l'ESA³⁶ :

"Actuellement, nous avançons dans une direction qui allie tout à la fois la technologie et l'homme. Dans ma manière de travailler, je ne m'occupe jamais de l'homme, ni jamais de la machine. Je cherche en direction de l'homme-machine."..

NOTES DE LA PARTIE PRELIMINAIRE

1. Discussion of Soviet Man-in-Space shot, Hearing before the House Comm. on Science & Astronautics, 87th Congress, 1st Sess. 9, 1961.
2. Memorandum of Understanding between the National Aeronautics & Space Administration and the European Space Agency for the conduct of parallel detailed studies leading toward further cooperation in the development, operation and utilization of a permanently manned space station, June 3, 1985.
3. "Il ne reste donc plus qu'à mettre en place, l'Accord Intergouvernemental sur la conception détaillée, le développement, l'exploitation et l'utilisation à des fins pacifiques de la future station", Le Monde, 20 mars 1988.
4. Air et Cosmos No 1160, 17 octobre 1987, p. 40.
5. P. Usunier, Les stations spatiales habitées, Géopolitique No 12, Hiver 1985-86, p. 38.
6. S. Saito, M. Kawasaki, La politique spatiale du Japon, idem, p. 7.
7. L'ESA avait offert le Spacelab à la NASA à la condition de fournir tout autre laboratoire spatial dont la NASA aurait besoin. Or, jusqu'à présent, un seul Spacelab fut commandé par la NASA. Cela explique la position prudente des Européens dans les négociations actuelles sur la station spatiale. Voir M.H. Harrison, Decisions draw near, Space, Vol. 3 No 4, sept-oct. 1987, p. 49.
8. G. Diehl, L'Europe et l'Espace, supra, note 5 p. 11.
9. L'Accord portant sur le développement du RMS fut signé le 18 juillet 1975 entre le NRCC (National Research Council of Canada) et la NASA.
10. Voir M. M. Bourély, Les nouvelles relations entre le Canada et l'ESA, Annales de Droit Aérien et Spatial, Vo. IX, 1984, p. 201, pour le texte de l'Accord du 9 janvier 1984.
11. - Accord du 31 mars 1980 concernant la participation du Canada au programme préparatoire européen de satellite de télédétection (R.S.P.P.).
- Accord du 28 juillet 1980 concernant la participation du Canada à la phase B du programme européen de satellite de télédétection.
- Accord du 28 juillet 1980 concernant la participation du Canada au programme du grand satellite de télécommunication (L. SAT).
12. O. Friedrich, Crippled birds in search of wings, Time Magazine, October 5, 1987, p. 72.

13. President Ronald Reagan, State of the Union Message to the Congress, 98th Congress, 2nd Session, 25 January 1984.
14. The Globe and Mail, December 5, 1987.
15. Dates des missions remplies par Skylab :
 - Skylab 1 : 14 mai 1973.
 - Skylab 2 : 25 mai 1973 (Les astronautes Conrad, Kerwin et Weitz passent 28 jours à bord).
 - Skylab 3 : 28 juillet 1973 (séjour de 59 jours pour les astronautes Bean, Garriott et Lousma).
 - Skylab 4 : 16 novembre 1973 (Les astronautes Carr, Gibson et Pogue effectuent un séjour de 84 jours).
16. A. J. Stofan, alors Administrateur-adjoint à la NASA pour le projet de station spatiale, Space Station : the next step, NASA doc., p. 6.
17. Salyut : Soviet steps toward permanent human presence in space, a technical Memorandum, U.S. Congress, Office of Technology Assessment, OTA-TM-STI-14, Washington D.C. 1983, p. 35.
18. M. et M. Vieillefosse, Un ticket pour l'espace, Belfond/Sciences, Paris 1985, p. 74.
19. Aviation Week & Space Technology, february 15, 1988, p. 27.
20. Surging Ahead, supra, note 12 p. 68.
21. Pour une liste complète des missions spatiales habitées depuis le 21 août 1959, date du lancement de la 1ère capsule Mercury, jusqu'au 20 février 1986 marquant le lancement de MIR, on se référera à E. R. Heitman, Manned Space Log, Space World, Avril 1986, p. 17.
22. Supra, note 20 p. 70.
23. P. Langereux, Les engins spatiaux aujourd'hui et demain, Le Spatiopithèque, vers une mutation de l'homme dans l'espace, Le Mail/Sciences et Consciences, Paris 1987, p. 34.
24. B. Chabbert, La place de l'homme dans la conquête de l'espace, Actes du Colloque 'L'espace, un défi pour la France', organisé par l'Association des Anciens Elèves de l'Ecole Nationale d'Administration, Paris 28-29 novembre 1985, p. 23.
25. J. Well, R. McNamara, cités dans Space Policy, Vol. 3 No 2, May 1987, p. 86.
26. Supra, note 20 p. 68.

27. James A. Van Allen, Space Science, Space Technology and the Space Station, Scientific American, 254(1), Jan. 1986. Sa lettre fut publiée dans Aviation Week & Space Technology, 31 mars 1986, et New York Times, 1er avril 1986.
28. Supra, note 20.
29. Un robot est un système automatique qui dispose :
 - d'une autonomie d'action (manipulation, locomotion),
 - d'une autonomie de décision fondée sur une interprétation de l'état de son environnement,
 - d'une autonomie de communication.
 Les robots, conçus pour affronter l'hostilité du milieu spatial y résistent plus facilement que l'homme. Pourtant, leurs capacités resteront limitées. En particulier, leur dextérité, leur intelligence, leurs possibilités de communiquer avec l'homme en langage naturel ne progresseront que lentement.
 N. Mignot, Les marchés de l'industrie spatiale, supra, note 5 p. 49.
30. Yves Sillard, Président de l'IFREMER et ancien Directeur Général du CNES : "L'exploration ne peut pas s'automatiser... Mon expérience à l'IFREMER me conduit aux mêmes conclusions. On envoie des gens au fond des mers, on explore, on découvre. Ensuite, la robotique devient utile."
Hommes-outils de l'espace, Le Monde, 11 novembre 1987, p. 21.
31. B. Chabbert, supra, note 24 p. 25.
32. A. Lebeau, L'astronaute et le robot, Futuribles, Septembre 1986, p. 14.
33. M. et M. Vieillefosse, supra, note 18 p. 141.
34. Le projet européen Euréka a opté pour une plateforme orbitale autonome, automatique, entretenue périodiquement par des équipages.
 J.J. Dordain, responsable des activités spatiales à l'ONERA, présentant le programme spatial européen au 'Club de l'Espace', à Paris, 22 sept. 1987, précisait que le mot d'ordre était de limiter au maximum le rôle de l'homme en ne lui réservant que les activités impossibles à réaliser par des robots (maintenance, réparation...).
35. M. et M. Vieillefosse, supra, note 18 p. 152.
36. Wubbo J. Ockels, Le syndrome du spationaute : une expérience vécue, supra, note 23 p. 186.

1ère PARTIE : La spécificité du milieu spatial exige une réglementation particulière pour les hommes y vivant.

A l'heure actuelle, dans l'espace, il n'y a qu'un ennemi : l'espace lui-même. C'est un environnement hostile à tout être humain, à quelque nation qu'il appartienne, et qui présente un défi aux capacités de l'homme.

Le Président Kennedy n'exprimait pas autre chose lorsqu'il déclarait :

"There is no strife, no prejudice, no national conflict in outer space as yet. Its hazards are hostile to us all. Its conquest deserves the best of all mankind, and its opportunity for peaceful cooperation may never come again."¹

CHAPITRE I : L'ENVIRONNEMENT EXTRA-ATMOSPHERIQUE ET SES EFFETS SUR L'HOMME

SECTION I : La nature de l'environnement spatial

"An individual born in weightlessness could never effectively visit Earth with its one-G gravity. An anatomist might not even recognize the fetus as human. Genetic is only one part of the complex understanding of body growth and development. Gravity shapes and molds the bones, organs, vascular system... all of the body systems. A child may well be irreversibly changed if born in space... Re-entry by a spacechild into the Earth's strong gravity fields might even prove fatal."²

L'astronaute et physicien William Thornton démontre ainsi que, d'une part, l'espace est un milieu unique qui ne permet aucune comparaison avec notre environnement terrestre, et qu'il est, d'autre part, de toute première importance de déterminer et de comprendre exactement les conséquences des effets de cet environnement sur l'être humain afin d'assurer le succès des missions spatiales habitées.

A/ L'apesanteur ou l'absence de gravité :

L'évolution des espèces (philogénèse) et la maturation des individus (ontogénèse) montrent que la vie sur Terre s'est organisée et construite en fonction de la gravité, facteur omniprésent et immuable depuis l'origine des temps.

Le vaisseau spatial en orbite autour de la Terre développe une force d'inertie qui compense l'attraction terrestre et se trouve alors en situation de chute libre. Lorsque le véhicule orbital est au-dessus de la couche atmosphérique, la propulsion n'est plus nécessaire car il n'y a plus aucune friction, toutes les particules se trouvant dans le même état de chute libre.

Théoriquement, l'état d'apesanteur (ou impesanteur) ne se trouve qu'au centre de gravité d'un engin spatial. Or en pratique, l'impesanteur parfaite connaît certaines limitations. En effet, les mouvements de l'équipage à l'intérieur des engins spatiaux créent des perturbations : ils s'appuient sur des objets, sur les parois, ce qui entraîne des réactions d'accélération relative des objets les uns par rapport aux autres et forme des mouvements dits de micro-gravité (et non plus d'impesanteur)³.

Il est possible de créer, sans aller en orbite, des situations de micro-gravité, mais de façon extrêmement brève. C'est le cas de l'ascenseur qui ne va pas tarder à s'écraser au fond de sa cage, de la chute d'un objet dans un puits de mine ou dans une tour à chute libre. Les vols paraboliques d'avions peuvent également créer quelques minutes de micro-gravité, semblable à la situation que l'on obtient de manière durable et permanente en orbite.

Principalement, la micro-gravité supprime toute convection, permettant entre autres une séparation parfaite de substances organiques par électrophorèse⁴. La micro-gravité devient un moyen de traitement, de fabrication, de purification qui peut être exploité avec profit au niveau industriel. Les résultats déjà acquis ont prouvé que la microgravité facilitait la croissance cristalline, autorisant ainsi la conception de nouveaux médicaments.

"Les applications possibles s'articulent donc autour de la préparation de matériaux nouveaux ou améliorés, la mise en oeuvre de nouveaux procédés d'élaboration des matériaux et l'acquisition de données scientifiques ou techniques inaccessibles par ailleurs."⁵

Dans les années 70, deux approches avaient été envisagées : soit résoudre les problèmes physiologiques liés à la micro-gravité, soit recréer une gravité dans les engins spatiaux dans lesquels l'homme serait appelé à vivre.

Il est effectivement possible de soumettre les occupants d'un engin spatial à une gravité artificielle en leur imposant une accélération constante linéaire ou angulaire. Les Soviétiques ont expérimenté cette gravité artificielle avec le vol du vaisseau Cosmos 936 où des rats avaient été placés dans une centrifugeuse en rotation, créant ainsi une force gravitationnelle de 1 g. Actuellement, on préfère faire appel à des mesures préventives afin de limiter les effets négatifs de l'apesanteur sur la physiologie humaine, mais il n'est pas certain que cette solution soit maintenue à plus long terme. Les recherches médicales portent principalement sur les effets de l'apesanteur sur le système nerveux, et plus particulièrement sur les réactions des systèmes vestibulaire et proprioceptif. Les tests cliniques visent à mieux connaître leurs adaptations à l'apesanteur.

B/ Le vide spatial :

L'engin spatial se déplace dans le vide, sans qu'aucun frottement ne vienne le freiner. Son mouvement se conserve donc indéfiniment à partir d'une impulsion initiale qui crée la vitesse.

Le vol spatial comprend une phase propulsée, d'une dizaine de minutes, puis une phase en vol libre qui peut se prolonger des heures, des jours ou des années, une fois la masse gazeuse de l'atmosphère dépassée.

Dans l'espace, c'est la vitesse qui détermine la trajectoire d'un objet. Un engin spatial garde sa position orbitale parce que sa vitesse crée une force centrifuge qui annule la force de gravité.

En l'absence de toute pesanteur, le mouvement perpétuel est donc possible. Dans l'espace, le moindre objet "flotte" ; peut partir dans n'importe quelle direction et aboutir à n'importe quelle distance. Le problème est alors de lutter contre l'inertie et la vitesse : une fois une masse en mouvement, plus rien ne la freine. A bord d'un engin spatial, cela peut blesser un membre de l'équipage ou endommager du matériel. De plus, si les gros objets ne sont pas saisis juste au centre de masse, ils se mettent à tourner sur eux-mêmes.

C/ Les rayonnements cosmiques et solaires :

Sur Terre, la couche atmosphérique et la ceinture de Van Allen protègent l'homme des écarts thermiques importants en formant un écran magnétique qui filtre la plupart des rayonnements galactiques ou solaires.

Le rayonnement cosmique est composé de protons (noyaux d'hydrogène) pour 85 %. Le rayonnement solaire comporte 95 % de protons, et ce sont des particules alpha et hautes énergies qui forment le rayonnement galactique, particulièrement dangereux pour l'homme et contre lequel la technologie n'offre pour le moment aucune protection.

La dose limite qu'un homme peut supporter est de 400 rems par an. Les travailleurs des centrales nucléaires vont jusqu'à recevoir 200 rems l'an.

Dans l'espace, l'irradiation totale du corps ne doit pas dépasser 80 rems. En effet, le rayonnement cosmique abaisse fortement les défenses immunitaires et active le développement des bactéries. Il semble qu'en orbite basse (moins de 500 km d'altitude) et parallèle à l'équateur, les doses reçues par un astronaute qui séjournerait un an dans l'espace soient inférieures à 30 rems.

Cependant en cas d'éruption solaire, les astronautes devraient s'abriter derrière le bouclier thermique et orienter à cette fin la station.

L'action des ions lourds sur la rétine est réputée causer des flashes lumineux. Ce phénomène observé dès les premiers vols spatiaux pourrait être lié au survol de l'anomalie géomagnétique de l'Atlantique Sud, sorte de trou de 100 km de diamètre dans le bouclier magnétique qui laisse passer les protons⁶. Les sorties extravéhiculaires doivent donc être absolument évitées dans cette zone.

Il faut noter également qu'une fois les ceintures de Van Allen franchies, aux altitudes de 10 000 et 24 000 km, les doses augmentent considérablement, exigeant une protection supplémentaire.

La question que se posent actuellement les scientifiques revient à déterminer jusqu'à quel point une exposition périodique ou continue affecte la carrière des astronautes en leur imposant certaines limites.

D/ Modification des rythmes biologiques :

La Terre effectue un tour sur elle-même toutes les 24 heures. C'est ce rythme circadien qui ponctue nos journées et nos nuits. Seulement, pour l'astronaute, la nuit tombe toutes les 90 minutes, à chaque fois que le vaisseau entre dans le cône d'ombre de la Terre.

Les astronautes voient donc 16 couchers de soleil par jour, de quoi faire rêver 'le petit prince' ! Impossible dans ces conditions de dépendre du soleil pour se coucher.

De plus, la durée des nuits varie selon la position du plan de l'orbite par rapport au soleil. A chaque révolution (toutes les 90 minutes), le point survolé se retrouve 23° plus à l'Ouest.

En général, la station est éclairée 45 minutes puis reste dans l'obscurité pendant les 45 minutes suivantes. Les astronautes doivent donc accorder tous ensemble leur rythme biologique, en référence à des horaires fixes, terrestres.

Comprendre la nature de l'espace n'est cependant pas suffisant. Il est également nécessaire de connaître les facteurs affectant le comportement humain, physiologiquement et psychologiquement, afin de concevoir un cadre de travail et d'habitat garantissant une qualité de vie optimale et propices à la productivité.

SECTION II : Impacts physiologiques et psychologiques sur l'être humain

A/ Perturbations physiologiques subies par les astronautes :

1] Système ~~cardio~~-vasculaire :

La redistribution des fluides due à la disparition de la pression hydrostatique modifie l'apparence de l'astronaute, celui-ci ressentant la tête lourde, le nez et les sinus bouchés. L'afflux du sang et du liquide interstitiel dans la partie supérieure du corps (faute d'être attiré vers le bas par la pesanteur) gonfle le visage, le rendant bouffi et les yeux rétrécis.

Ces pressions sanguines anormales entraînent une perte d'eau et d'électrolytes (calcium, potassium, sodium) par les reins. Cette perte de liquide, provoquant une perte de plasma sanguin de 12 % en moyenne, se traduit par une plus grande concentration de globules rouges dans le plasma et s'arrête après 3 ou 4 jours, régulée par la moelle osseuse, sans affecter les capacités physiques de l'équipage.

Cependant, cette redistribution des masses liquides dans l'organisme est dangereuse lors de la rentrée dans l'atmosphère et de la période suivant le vol. La décélération progressive réintroduit un état de pesanteur et le volume san-

guin descend soudainement vers le bas du corps alors que c'est la tête qui en aurait le plus besoin. La pression devient alors anormalement basse au niveau du cerveau, diminuant la tolérance orthostatique⁷ et provoquant des évanouissements.

L'URSS, ayant une grande expérience dans les séjours de longue durée en zéro-g, est depuis longtemps consciente de ce problème.

Ainsi, pour Georgi Beregovoi, dirigeant le Centre Yuri Gagarin d'entraînement des cosmonautes à la Cité des Etoiles, le problème n'est pas tant l'adaptation à l'impesanteur, mais plutôt la réadaptation à la gravité terrestre⁸.

326 jours passés dans l'espace diminuèrent les capacités du système cardiovasculaire du cosmonaute soviétique Yuri Romanenko, lequel fit preuve à son retour sur Terre d'une forte intolérance orthostatique qui, pendant plusieurs jours, l'empêcha de se tenir debout sans s'évanouir ou ressentir des malaises⁹.

Des combinaisons spéciales anti-g, destinées à empêcher l'accumulation du sang dans la partie inférieure du corps en comprimant les jambes et l'abdomen, sont à présent régulièrement portées par les astronautes lors de la descente sur Terre. Afin de reconstituer temporairement le volume sanguin perdu, on a également recours à l'administration de solutions salines d'une pression osmotique identique à celle du sang.

En orbite, l'astronaute enfle un 'pantalon aspirateur' qui joue le rôle inverse du pantalon anti-g puisqu'il permet de dépressuriser le bas du corps en provoquant le retour du sang dans les jambes comme le ferait la gravité sur Terre. Ce procédé a le mérite de réduire considérablement les difficultés de réadaptation terrestre : de 18 jours, pour les vols de longue durée, à 4 jours, à condition que les astronautes s'imposent un entraînement très poussé trois semaines avant la date de retour¹⁰.

2] Systèmes osseux et musculaire :

En zéro-g, les disques vertébraux normalement comprimés par le poids du corps se détendent, accroissant la taille des astronautes de 2 à 4 cm. Mais ce phénomène disparaît dès le retour sur Terre.

La décalcification osseuse, par contre, ne peut se rétablir une fois sur Terre. Les Soviétiques ont mesuré une perte de calcium de 3 à 5 %, pouvant même être plus importante dans certaines parties des os.

Les os soumis habituellement à des pressions fortes sur Terre tels ceux des jambes et des pieds sont particulièrement affectés.

En effet, l'os dépend des muscles et des nerfs qui l'entourent et quand les os et les muscles ne reçoivent plus le stimuli associé à une activité normale, ils se détériorent et s'atrophient. C'est ce qui se produit chez les personnes alitées.

Dans l'espace, la perte de substance osseuse et musculaire se produit dès la mise en apesanteur et tend à s'accélérer durant les trois premiers mois. C'est un problème important car ces pertes peuvent aboutir à des fractures. Outre une nourriture appropriée, différentes préventions sont possibles (gravité artificielle, forces électromagnétiques, drogues...), mais la meilleure solution pour atténuer cette décalcification osseuse reste l'activité physique.

Puisque la détérioration des os et des muscles provient de l'absence de stimuli liée à une activité physique, on impose artificiellement un tel stimuli par des exercices intensifs.

Durant les cinq premiers jours dans l'espace, aucun exercice n'est pratiqué pour éviter d'accroître le mal de l'espace. Ensuite, les astronautes pédalent sur le vélo-ergomètre, courent et marchent sur le tapis roulant, se musclent aux extenseurs et subissent le pantalon aspirateur.

Pourtant, malgré s'être consacré quotidiennement durant 2 heures et demi à ces exercices, Yuri Romanenko perdit environ 15 % du volume des muscles de ses jambes¹¹.

Or trois semaines après son retour, Romanenko affirma, dans une conférence de presse¹² avoir eu moins de difficultés cette fois-ci qu'après sa première mission de 96 jours en 1977-78.

"A l'époque, lorsque les médecins m'ont demandé de marcher, je me suis levé, mais mes jambes étaient de plomb, je transpirais, et j'avais des palpitations. Cette fois-ci, poursuit-il, j'ai dû supplier les médecins de me laisser me lever, et faire quelques pas dans l'hélicoptère qui me ramenait à la base de Baikonour."

Il ajoute également que le 29 décembre 1987, après l'atterrissage dans le désert du Kazakhstan, "Ils m'ont aidé, et tout de suite je me suis senti ferme sur mes pieds. Mes jambes avaient bénéficié de l'exercice physique que j'avais fait à bord, je n'ai pas senti la moindre palpitation ; le lendemain j'ai couru un 100 mètres."¹³

Cela ne paraît pas avoir été le cas d'Alexandre Laveikine, revenu en juillet

1987 après cinq mois à bord de Mir, qui avait eu de toute évidence beaucoup de mal à se remettre à marcher à son retour.

Le professeur Anatoli Grigoriev, directeur adjoint de l'Institut consacré aux problèmes biologiques et médicaux au ministère de la santé, a souligné, à l'occasion du retour de Romanenko, que la structure osseuse des astronautes n'était pas, comme on le croyait il y a dix ans, un obstacle aux vols de longue durée. En revanche, il n'est pas fermement établi que l'exercice, ou même la prise de calcium, parvienne à compenser la décalcification et la perte de l'atrophie musculaire. Les études ne portant que sur un très faible échantillon d'individus, il n'est pas encore possible d'établir de statistiques, ni même de déterminer si ces phénomènes cessent de se produire au retour des astronautes sur terre.

3] Le système nerveux :

L'oreille interne subit des perturbations importantes en impesanteur, ce qui conduit à des problèmes d'orientation, à des illusions sensorielles et au mal de l'espace.

Pendant les deux ou trois premiers jours, les astronautes ressentent un manque d'appétit, des nausées, des sueurs froides et des maux de tête, le tout accompagné de somnolence et de vertige.

30 % des astronautes souffrent de ce mal de l'espace, rebaptisé syndrome d'adaptation à l'espace par les Américains. Tous les astronautes sont néanmoins supposés y être moins sensibles lors des vols suivants.

Il semble qu'une corrélation puisse être établie entre ces malaises et le mouvement de la tête. Le récepteur de l'oreille interne est constitué d'otolithes, minuscules cristaux contenant du calcium, détectant le champ de gravité et les accélérations. Comme tout objet en apesanteur, ces cristaux se mettent à flotter et fournissent au système nerveux central des informations de verticalité contraire à celle que détectent les yeux. Ces informations contradictoires du système visuel et du système de l'équilibre sont à l'origine de ce conflit sensoriel dont souffrent les astronautes les premiers temps. Ainsi, lorsque les astronautes ferment les yeux, ils ne sont plus soumis à un tel trouble.

Seuls une sélection et un entraînement sévères permettent d'atténuer ce

mal. Ainsi, un test de sensibilité à la désorientation du système de l'équilibration (système vestibulaire), plus communément désigné sous le terme du test du tabouret, permet de mesurer la résistance des candidats aux conditions d'apesanteur en recréant, par ce qu'on appelle la force de Coriolis, ce même conflit sensoriel.

L'astronaute Jean-Loup Chrétien, champion incontesté de ce sport, témoigne :

"Je n'ai jamais été malade, ni en bateau, ni en avion. Sur le tabouret, je ne me suis pas mal débrouillé ; mais là-haut, en orbite, le premier jour ce n'était pas brillant. Si on prend des gens beaucoup plus sensibles au tabouret, on risque d'avoir des gens malades pendant toute la mission. La hiérarchie des réactions du tabouret, lors de l'entraînement, se retrouve vérifiée en vol."¹⁴

L'orientation spatiale dépend des données visuelles recues. Sur la Terre, trois sources sensorielles nous renseignent sur la verticalité : la vision, le poids des différentes parties du corps et l'oreille interne.

Dans l'espace, seule la vision n'est pas affectée.

Les muscles et les articulations envoient des informations nouvelles : la tête ne rentre plus dans les épaules, les bras ne tirent plus sur celles-ci. Le sens tactile est également atteint et perd de son efficacité.

Les astronautes peuvent choisir visuellement leur propre verticale, celle de la pièce ou une autre. Mais ils préfèrent en général garder leur référence habituelle et s'accorder sur une référence commune. Le bas est là où sont les pieds, le haut là où est la tête. En général, les astronautes essaient de garder les pieds près du plancher, identifié par une couleur plus sombre.

Après quelques jours en orbite, le cerveau apprend à s'adapter et à interpréter les nouveaux stimuli provenant de l'oreille interne. Lors du retour sur Terre, la réadaptation aux conditions terrestres peut à nouveau provoquer des malaises.

Au retour sur Terre, on constate que la motricité fine ne s'exerce plus : Impossible de glacer ses chaussures ou, au tennis, de renvoyer correctement une balle ! Au sol, les astronautes souffrent d'un défaut de coordination dû à la perte d'habitude de faire des mouvements rapides et des efforts : ils éprouvent de la difficulté à marcher droit et leurs réflexes sont fortement atténués.

Les stations spatiales sont une étape logique pour accroître nos connaissances sur le comportement physiologique de l'homme dans l'espace. Qui plus est, l'étude des tentatives d'adaptation de l'organisme à l'impesanteur permet de mieux comprendre les maladies cardio-vasculaires, première cause de mortalité en Occident.

B/ Perturbations psychologiques :

Alexei Yeliseyev a reconnu que les seuls véritables obstacles aux missions de longue durée sont essentiellement d'ordre psychologique¹⁵.

Certes, en décembre 87, les cosmonautes Yuri Romanenko et Alexander Alexandrov sont revenus très fatigués de la mission la plus longue jamais réalisée, remplissant des journées de travail de 4 à 5 heures, mais des problèmes de motivation, dûs à la monotonie du vol, s'étaient également greffés durant le séjour. Les Soviétiques ont reconnu que les pauses de deux jours n'étaient plus suffisantes : "Le vol fut difficile physiquement et dur pour le moral."¹⁶ C'est dire combien l'environnement spatial affecte à la fois physiquement et moralement les astronautes.

Or des désordres psychologiques, sans compter le danger potentiel que cela cause, menacent la productivité de l'équipage et de ce fait la rentabilité de la mission.

La NASA estime que la présence d'un homme dans l'espace se chiffre à \$57,800 par heure¹⁷. La sécurité tout autant que l'efficacité sont donc des éléments à maximiser.

Si aucun problème psychologique majeur ne s'est produit jusqu'à présent, c'est qu'une attention considérable a été apportée dans la sélection des astronautes ainsi qu'un fort soutien médical durant les séjours de longue durée. Les Soviétiques ont constitué ce qu'ils appellent un 'groupe de support psychologique' avec lequel l'équipage peut échanger en privé aussi souvent qu'il le souhaite.

Les médecins fondent leur diagnostic sur différents éléments tels la nuance de la voix, la bonne mine, le travail fourni, la variation d'appétit, la consommation d'eau ou la possibilité de se détendre.

Il a pu être observé que, lors des vols courts, ni l'absence d'un certain confort, ni les incompatibilités personnelles n'étaient préjudiciables à la

réalisation des objectifs en raison de l'importance du plan de charge et de la perspective d'un retour imminent.

Par contre, lors des séjours longs, il en va différemment. L'équilibre psychologique individuel des membres de l'équipage et la qualité des relations interpersonnelles pèsent alors directement sur les performances, pouvant aller jusqu'à entraîner l'oubli des consignes de sécurité, un manque d'initiative, un refus d'exercices physiques (de manière générale, les astronautes n'aiment pas effectuer ces exercices) voire la rupture des communications avec le sol¹⁸. Ainsi, vers la fin de sa mission, un équipage soviétique avait été jusqu'à dormir 12 heures par jour, symptôme de malaise. Les astronautes devenaient irrités, fatigués et commençaient à faire des erreurs ou prendre du retard dans leur programme.

Dans l'espace, il n'y a pas d'exutoire possible à la frustration : impossible par exemple de giffler quelqu'un même si l'on est très en colère.

Les facteurs susceptibles de perturber la psychologie des habitants de l'espace tiennent à l'impesanteur, à l'isolement et au confinement ainsi qu'à la durée du séjour en orbite.

* l'impesanteur : la gravité façonne notre façon de vivre en société. Par les expressions de notre corps (se pencher en avant pour montrer de l'intérêt par exemple), par nos gestes, nos attitudes, nos mimiques, nous sommes compris des autres. Une grande part de la communication passe par le langage du corps. Or en impesanteur, impossible d'étendre les jambes ou de se pencher en avant. Lorsque le visage devient gonflé et bouffi par l'afflux de sang, il devient difficile de lire les expressions qui s'y inscrivent : comment savoir s'il s'agit d'une plaisanterie ou bien d'un commentaire aigri, si aucun sourire ne vient s'inscrire sur le visage ? Un tout autre langage corporel doit donc se substituer.

* l'isolement et le confinement :

Une analyse des facteurs humains à bord des sous-marins qui réunissent des conditions similaires d'isolement et de confinement montre que l'évolution de chaque individu au sein de la collectivité se décompose en trois phases successives¹⁹ :

. D'une durée estimée à 10 jours par les Soviétiques, une première phase permet de prendre connaissance du milieu, des règles, des personnalités... Cette phase d'arrivée révèle les incompatibilités majeures et donne lieu à

d'importants conflits en diminuant corrélativement les performances.

. Une phase plus stable vient ensuite, où les conditions de confort acquièrent une plus grande importance. C'est la période la plus favorable pour la productivité. Néanmoins, les difficultés d'adaptation, comme les traits de personnalité, se révèlent plus marqués. Souvent des clans se constituent.

. La phase finale arrive lorsque le retour proche annonce la fin du séjour. Les griefs accumulés, le stress et la fatigue accroissent l'énervement et l'irritabilité des individus, contribuant à affaiblir le taux de productivité.

La sociologue américaine, B.J. Bluth, sous contrat avec la NASA pour une étude sur les facteurs humains affectant la productivité des individus lors des vols spatiaux, fit également remarquer qu'après un mois environ, les astronautes perdaient ce qu'elle appelle leur 'facade' et s'énervent plus facilement pour des détails :

"Little things that don't mean a lot on Earth become much more important in this environment where there's no place to blow off steam. Because you're always with the other person ; you're never, never alone. And that can be stressful."²⁰

Le professeur F. P. Kosmolinskiy, psychologue soviétique, émit les observations suivantes : "Sensory isolation as a result of lack of contact with people, the outer world, and due to lack of motor activity, causes fatigue, stress and a state of diffused inhibition, which results in physiological and autonomic changes in the body. This in turn causes a decrease in work capacity, a loss of vigilance, etc., in other words, a decrease of the capacity of the body itself to receive information.

This makes clear how important it is to solve the problem of sensory deprivation, because the struggle with the after-effects ... is basically an endeavor to increase work-capacity and the reliability of operation of the entire 'man-spacecraft' system."²¹

Kosmolinskiy voit dans la routine des vols de longue durée et l'ennui qui en dérive, 'l'ennemi numéro 1' de telles missions. Il faut ajouter à cela, le stress qui pèse sur les individus dans un contexte de promiscuité et de confinement.

L'échec d'un séjour durable de l'homme dans l'espace peut effectivement se situer à deux niveaux :

- technologique, si le système-station ne se révèle pas suffisamment fiable,

- humain, si les équipages s'avèrent incapables de réaliser leurs tâches, que ce soit pour des raisons physiologiques ou psychologiques.

La technologie devenant de plus en plus précise, sophistiquée et fiable, le seul élément véritablement imprévisible résidera dans le comportement et les performances de l'équipage.

L'être humain a besoin de satisfaire trois besoins fondamentaux : identité, stimulation et sécurité. Ces trois éléments forment, selon Robert Ardrey, un triangle dynamique qu'on ne peut séparer²² : lorsque la sécurité est assurée et qu'il n'y a plus d'anxiété, l'ennui apparaît. Il manque la stimulation. D'où l'attention qui est portée à la prévention de la monotonie lors d'une mission de longue durée.

Par ailleurs, la spécificité de l'environnement spatial est susceptible de conduire à des comportements irrationnels et imprévisibles d'après nos standards terrestres.

Vivre en vase clos, pratiquement les uns sur les autres 24 h sur 24, fait monter l'agressivité. On a rapporté qu'un cosmonaute soviétique, à bout de nerfs, au lieu de faire une piqûre à son coéquipier comme on le lui avait demandé, en avait profité pour le blesser avec l'aiguille²³.

La frustration peut également être source de tension.

La violence est un des moyens de rompre l'ennui, de dissiper l'anxiété et d'affirmer son identité personnelle. Georges Robinson suggère qu'une certaine dose de violence soit acceptée et organisée à travers l'exercice physique. Non contrôlée, la violence pourrait conduire à l'homicide par amusement, pour soulager une anxiété passagère ou prouver son identité aux autres individus. L'exercice physique devra donc permettre d'écouler cette violence latente en combinant une certaine compétition et un contact physique²⁴.

Lorsque l'on sait que les Soviétiques déterminent les objectifs des missions en fonction des phases psychologiques par lesquelles passent les astronautes et prennent en considération ces contraintes pour définir le plan de charge, on comprendra que les facteurs humains sont de toute première importance dans la réussite d'une mission de longue durée. Il convient à présent d'examiner les moyens de résorber ces contraintes humaines et sociales.

CHAPITRE II : ROLE DES FACTEURS HUMAINS ET SOCIAUX DANS LES MISSIONS DE LONGUE DUREE.

Travailler dans l'espace est une activité stressante qui soumet les individus à de nombreuses pressions.

Les caractères spécifiques de l'espace doivent être utilisés avantageusement afin de créer un cadre de vie à la fois fonctionnel et agréable. Lors des séjours longs, le cadre de vie devient déterminant pour la sécurité et les objectifs poursuivis.

La sociologue B.J. Bluth étudie, pour le compte de la NASA, les facteurs humains affectant la productivité des individus durant un vol spatial. Elle explique en quoi consiste son travail :

"What we try to do is understand all the factors that make people tired, or upset, that make people commit errors on a spaceflight. And we try to say, okay, these are the things that we can do something about. We can fix that display so it's easier to see. We can reduce the noise to lower stress and let you sleep well. We can fix the food so you don't get bored with it and you have something to look forward to. We can have enough room for everybody to sit together, watch a movie, and relax. We can fix it so there are enough windows that you can really sit and spend some time looking out at the Earth."²⁵

Eliminer les conditions génératrices de stress, puis entraîner les individus à faire face au stress permettrait à un plus grand nombre de personnes de vivre ensemble dans une station orbitale.

Le Centre de recherche de la NASA, Ames, oriente ses recherches suivant trois axes :

- l'environnement physique, architectural (design de l'habitat spatial)
- l'environnement psychosocial (organisation et composition des équipages)
- l'environnement occupationnel (plan de charge et évaluation des performances)

SECTION I : Concevoir un cadre architectural conciliant les spécificités de l'espace et les besoins des individus.

La diversité culturelle due au caractère international de l'équipage, les besoins physiologiques mais aussi psychologiques des astronautes nécessitent un soin plus particulier dans l'étude des volumes intérieurs.

La qualité du milieu architectural est d'autant plus importante que les individus sont privés de la possibilité d'en sortir et en sont totalement dépendants. L'habitat spatial doit pouvoir représenter le monde que les individus ont laissé sur Terre, car les astronautes ont besoin de références communes. La conception et le design de l'habitable orbital doivent respecter les demandes uniques des astronautes,

A/ Afin d'assurer une sécurité maximale :

- . Les zones à haut risque (manipulation de produits dangereux) doivent être séparées des zones à risque restreint.
- . Les chambres doivent être localisées près d'une issue de secours.
- . Plusieurs issues sont nécessaires.
- . Un véhicule de rentrée doit être disponible.

B/ Afin d'assurer une large fonctionnalité :

Le concept de base repose sur la multifonctionnalité de l'habitable. Tous les espaces doivent être utilisés. Aux dires de B.J. Bluth²⁶, les ingénieurs ont du mal à concevoir un habitacle où l'intérieur serait entièrement utilisé.

Les astronautes ont émis d'intéressantes suggestions, cependant, comme de se servir du plafond, ce que les Soviétiques ont déjà adopté : le vélo-ergomètre est accroché au plafond, tandis que le tapis roulant est fixé au sol. Cela permet à un astronaute de pédaler la tête en bas pendant qu'un autre court en dessous. Il paraît que cela ne les dérange pas.

D'autre part, il serait utile de séparer les activités en zones de travail/d'habitation, zones de séjour/de circulation, zones bruyante/calme, zones collective/privée.

Le rangement a une importance primordiale, car avec l'impesanteur, tous les objets flottent et partent au mouvement le plus infime qu'on leur applique. La solution actuellement retenue est le velcro, dont le moindre objet, instrument est pourvu.

Par ailleurs, les conditions de stress auxquelles sont soumis les astronautes

exigent un équipement fonctionnel, facilement identifiable, surtout en cas d'urgence.

C/ Afin d'offrir un environnement stimulant :

Rompre la monotonie peut être obtenu par des structures douces et variables. L'apparence extérieure, ici, n'est pas uniquement une question d'esthétisme, c'est un élément nécessaire au bien-être des individus vivant dans un environnement étroit et confiné, privés des stimulations visuelles qui sont normalement associées à tout changement ou mouvement naturel.

Les parois de la station soviétique Saliout étaient recouvertes d'un tissu verdâtre sensé reposer mieux les yeux lors des vols de longue durée.

De petites choses comme changer la couleur des murs apportent, à long terme, une grande différence dans l'ambiance à bord de la station. Il s'agirait d'éclairer les murs avec des lampes disposant de filtres de différentes couleurs.

Le confort également ne doit pas être négligé.

D/ Afin de faciliter le repérage temporel et spatial :

L'emploi du temps et le plan de charge doivent respecter les différentes phases d'adaptation par lesquelles passent les astronautes. Un cycle régulier jour/nuit doit être maintenu, et des événements doivent pouvoir venir ponctuer le temps. L'expérience de Skylab a prouvé que les astronautes préféraient les volumes où une claire notion du "haut" et du "bas" était établie et conservée dans l'ensemble de l'habitable. Les choix d'orientation dans Mir confirment cette tendance.

La différenciation des zones de travail, collective et privée, une verticale de référence "haut-bas", les couleurs et la lumière constituent autant de codes qui permettraient d'éviter une désorientation spatiale due à l'impesanteur en optimisant les performances humaines.

E/ Afin de permettre une vie privée :

L'architecture intérieure doit permettre la cohabitation de fonctions opposées : la fonction travail et les fonctions associées au temps libre.

Les cabines doivent former un espace privé, séparé de l'unité de travail ou de vie commune, où les astronautes peuvent s'isoler. Actuellement, dans les stations soviétiques, à défaut d'isolement, les astronautes peuvent accrocher aux murs les images, photos qu'ils souhaitent et personnaliser ainsi un espace qui leur est propre.

SECTION II : Assurer un environnement psychosocial satisfaisant.

Dès le début de son programme spatial habité, la NASA s'engagea dans une étude des effets du confinement dans les vols spatiaux de longue durée dans le but d'identifier les problèmes susceptibles de se poser.

Sept points critiques furent soulevés²⁷ :

- . incapacité des individus à s'adapter au confinement et à l'isolement,
- . relations peu satisfaisantes entre membres d'équipage,
- . détérioration des performances,
- . satisfactions personnelles non atteintes,
- . physiologie des individus affectée par l'environnement spatial,
- . entraînement inapproprié, simulation inadéquate des missions,
- . équipement spatial mal conçu pour des longues missions.

Depuis lors, certains problèmes, comme ceux que posait l'influence du milieu spatial sur la physiologie humaine, ou comme la simulation et l'entraînement, ont été résolus. Mais les relations entre les membres de l'équipage demeurent un facteur délicat.

'The Institute for Creative Studies' déposait en 1970 un rapport isolant cinq principaux facteurs susceptibles d'influencer les relations sociales entre les individus à bord d'un vaisseau spatial, et ultérieurement l'élaboration d'un régime juridique gouvernant ces relations²⁸ :

A/ Taille de l'équipage :

Il est prévu que la station spatiale internationale abrite 4 à 8 individus, hommes ou femmes se décomposant comme suit :

- deux astronautes pour la conduite des opérations quotidiennes ;
- deux astronautes dans chacun des modules laboratoires.

La durée moyenne d'une mission sera de trois mois avec rotation d'équipages. Cependant, le volume minimal requis par personne n'est pas encore bien déterminé. Ce volume minimum varie-t-il selon les individus ? Quel est le degré d'espace vital dont un individu a besoin ? Une étude montre que la taille de l'équipage varie en fonction d'un taux d'échec des instruments. Au dessus d'un certain taux, la taille de l'équipage augmente rapidement (Figure 6)²⁹.

SMF CREW SIZE VS. EQUIPMENT RELIABILITY

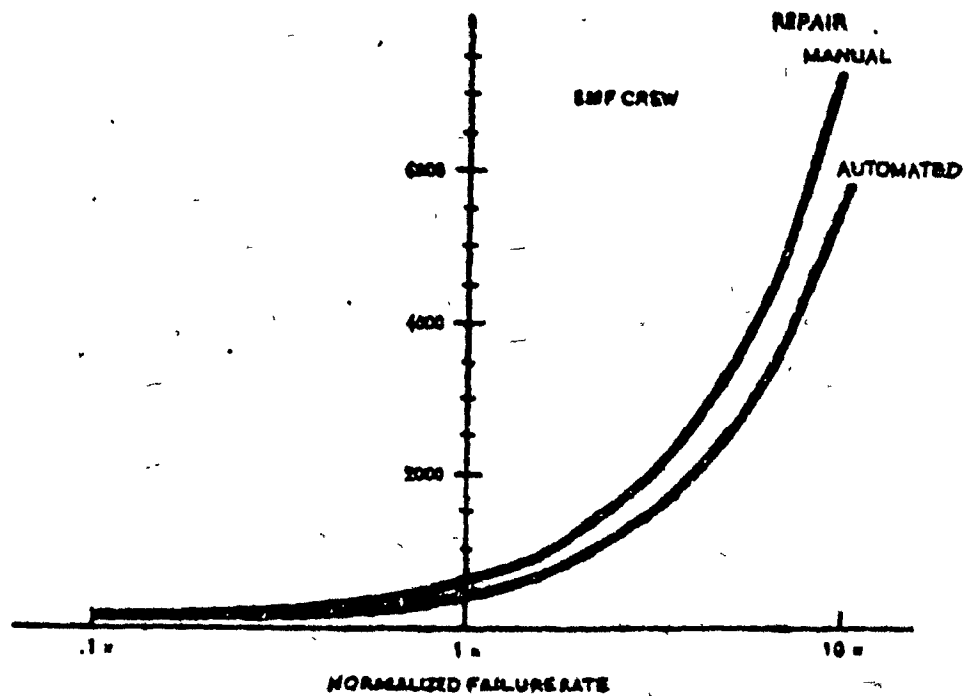


Figure 6 : La taille de l'équipage varie en fonction de la fiabilité de l'équipement.

B/ Composition de l'équipage :

Les différences de sexe et de nationalité seront probablement à l'origine de difficultés supplémentaires. Cependant, les conflits éventuels, entre le personnel scientifique et le personnel de maintenance d'une part, et entre membres de différentes nationalités donc d'horizons culturels différents d'autre part, seront fortement minimisés par une sélection sévère, suivie d'un entraînement long et intensif qui aura permis de souder les membres d'équipage et d'harmoniser les différentes nationalités.

Toutefois, il est arrivé qu'une bonne entente entre l'équipage entraîne des relations plus froides avec le sol.

De plus, avec des équipes plus nombreuses, d'horizons et de motivations diverses, davantage de heurts entre personnalités et compétences sont à craindre. Le maintien d'une certaine vie privée et d'une marge de liberté est rendu d'autant plus nécessaire.

C/ Temps libre :

En orbite, les moments de loisir permettront souvent de résorber les tensions entre individus placés en situation de stress. Toutefois, mal orientée ou incontrôlée, cette liberté relative pourrait tout autant se révéler inefficace et intensifier le problème. A l'instar des navires, un carré représentera la pièce principale où l'équipage se retrouvera pour les repas, les vidéo-conférences, les loisirs. A cet effet, des hublots seront destinés à satisfaire la curiosité des astronautes qui passeront probablement le plus clair de leur temps libre, ainsi que Skylab l'a démontré, à observer la Terre.

D/ Droit à la différence :

L'équilibre relationnel entre une personne et les autres repose sur trois éléments : - Les interactions entre soi-même et les autres ;

- L'image que l'on veut donner de soi-même ;

- L'affirmation de la différence entre soi-même et les autres.

Cette micro-société présentera un caractère à la fois multinational, multi-culturel et multi-racial. Un droit à la vie privée (droit à la pratique religieuse, possibilité d'emporter des objets personnels, de personnaliser sa cabine...) devra donc être préservé afin de d'aider au maintien de l'équilibre relationnel. La possibilité pour les membres d'équipage de porter des tenues personnalisées contribuera également à atteindre cet équilibre.

E/ Structure sociale :

La structure hiérarchique, ou "chaîne de commande", qui gouvernera les individus à bord de la station requiert une attention particulière.

La tenue vestimentaire jouant un moindre rôle dans les habitacles confinés, on a pu constater que, dans un sous-marin, où le port de l'uniforme est réservé pour de rares occasions, il était quasiment impossible de distinguer le commandant des autres membres d'équipage, sauf lorsque des ordres étaient donnés³⁰.

De plus, la promiscuité favorise une plus grande familiarité, ce qui diminue en retour le respect et la distance sociale requise pour appuyer une autorité supérieure. Un dilemme se présente alors : le commandant a besoin d'être socialement intégré au reste du groupe, mais dans le même temps, il se doit de maintenir une certaine distance pour assurer son autorité.

Les études de confinement ont montré la part essentiel prise par l'alimentation pour satisfaire aux besoins sociaux et psychologiques des individus : alors qu'en ambiance confinée et monotone, les individus ont tendance à sous-utiliser les moyens de distraction mis à leur disposition, paradoxalement, les repas prennent presque deux fois plus de temps qu'en condition normale. Georges Robinson suggère même que le cuisinier bénéficie d'un statut privilégié par rapport aux autres membres d'équipage³¹. En effet, les bases scientifiques de Tektite I ou de l'Antartique avaient accordé un statut social différent au chef-cuisinier. L'importance des éléments relatifs à la fonction alimentaire s'en trouve accrue et devra être prise en considération au même titre que les autres facteurs de 'support-vie' (oxygène, énergie, recyclage, ventilation...).

SECTION III : Garantir un environnement occupationnel tolérable.

La surprogrammation a existé dans beaucoup de vols. La diversification des activités (ce qui exige que les individus fassent preuve de polyvalence, et d'intérêts variés), et l'automatisation des tâches répétitives visent à supprimer la monotonie du séjour.

On a pu remarquer que plus la durée des vols augmentait, plus les astronautes ressentaient un besoin de disposer de temps libre et de contrôler leur propre

emploi du temps.

C'est ainsi que les contrôleurs de mission, durant le séjour de Yuri Romanenko à bord de Mir, avaient pour instruction de ne pas pousser outre mesure les astronautes à terminer le travail qui n'avait pas été effectué en temps prévu. De précédents incidents avaient en effet démontré l'importance d'une attitude plus souple, les contrôleurs ne se rendant pas toujours bien compte des difficultés supplémentaires qu'impliquent la vie et le travail dans l'espace.

Le plan de vol, l'emploi du temps des astronautes sont les principales sources de conflit. Les contraintes techniques sont telles que les astronautes doivent se faire dicter minute par minute de nombreuses tâches, ce qui est ressenti comme une privation de liberté.

De même, à bord de Skylab, au bout d'un certain temps, les astronautes avaient fini par dire aux contrôleurs restés au sol qu'ils supprimeraient toute communication passé neuf heures du soir !

Les Soviétiques ont choisi de diversifier les tâches, tout en créant des ruptures dans le rythme quotidien par des nouveautés (cassettes vidéo que l'on peut revoir sans se lasser, films...), des surprises (nourriture fraîche, variée, communication avec de personnalités du monde du sport, de l'opéra, du ballet, des sciences, avec la famille ou des amis). Un lien est également maintenu avec la famille ou les collègues de travail quant aux occupations que l'astronaute pouvait avoir sur Terre.

Ainsi, Yuri Romanenko reconnaissait avoir eu un contact bi-hebdomadaire avec sa femme, ce qui lui avait permis de diriger depuis la station les travaux de rénovation de son appartement³².

Il est généralement reconnu que les périodes récréationnelles constituent le moyen le plus efficace pour dissiper les heurts psychologiques pouvant découler de l'étroite et longue cohabitation dans des situations de stress dont seul le degré d'intensité varie.

La sociologue B.J Bluth certifie que les individus ont un réel besoin de temps libre... "or you are going to burn them out, and they are going to lose their clean edge."³³

Les équipages soviétiques ont deux jours par semaine dont ils peuvent librement disposer pour se détendre. Si les distractions 'actives' sont peu nombreuses, elles ont l'avantage d'être amusantes et originales : porter son coéquipier la tête à l'envers par le petit doigt ou grimper sur ses épaules

ne sont qu'un jeu d'enfant. Par contre, jouer à essayer de poursuivre et attrapper son coéquipier n'est pas du plus facile, puisqu'il faut attendre de heurter quelque chose pour pouvoir se relancer dans une autre direction, ce qui ne sera pas forcément la direction souhaitée.

Et puis il y a la télévision, le magnétoscope, la musique, la lecture, le dessin, ou simplement le spectacle reposant de l'Univers et de la Terre. Les astronautes témoignent d'un net penchant pour ce genre de distractions, dans un milieu inconnu et hostile, s'apparente à une recherche du familier, de l'habitude, d'une certaine forme de sécurité et à la volonté de ne pas provoquer de conflits entre équipiers.

L'essentiel est de maintenir un haut niveau d'intérêt que ce soit dans le travail, dans les loisirs ou l'environnement afin de cultiver la motivation de l'équipage.

CHAPITRE III : IMPORTANCE D'UNE APPROCHE INTERDISCIPLINAIRE

"It is particularly important that jurists, policymakers, and the entire general public understand the bioecological foundations of human behavior -which includes thinking- in the synthetic life-support environment of a space habitat if we are to have legal regimes that are responsive to the physiological and cultural realities of living in outer space."³⁴

L'espace est un milieu étranger, radicalement différent de notre banlieue terrestre, qui exige une approche originale et spécifique. Toute extrapolation de nos concepts ou systèmes terrestres est à exclure. Chaque problème doit être appréhendé depuis un angle nouveau.

L'espace apporte une nouvelle dimension impliquant des valeurs inédites, inhabituelles. La nourriture devient essentiel, une chaise n'est plus d'aucune utilité, ouvrir une fenêtre est prohibé. Autant de standards et d'évidences qu'il faut reléguer au fond de notre esprit pour comprendre cet environnement unique et les besoins uniques des individus qui en découlent.

L'espace favorise l'innovation, la créativité et la coopération. Que ce soit entre nations ou entre spécialistes, une étroite collaboration est exigée.

En effet, "Justice in a space habitat -not simply law- derives more from the biological realities of 'homo alterios' than from abstract concepts of morality originating in the bioecological dictates of 'homo sapiens'."³⁵

Les principes de base de nos systèmes juridiques ne sont pas appropriés pour résoudre les questions soulevées par la vie de l'homme dans l'espace. Une évolution juridique est nécessaire.

Ainsi, les modifications physiologiques que subissent les individus en orbite demandent une nouvelle formulation du standard de l'homme raisonnable afin de répondre à un processus unique de formation des valeurs, des jugements et des modèles de comportement.

Une première génération de stations spatiales (Saliout, Spacelab, Skylab) pourra servir de précédent afin de guider les juristes dans l'élaboration de nouveaux concepts juridiques.

La vie et le travail à bord d'une station orbitale sont conditionnés par la nature de l'environnement spatial. Cet environnement impose des spécificités qui façonnent le moindre élément, depuis l'équipement jusqu'au comportement des individus. Empiriquement, on peut prévoir que les habitants de stations orbita-

les penseront, toucheront, percevront, évalueront et réagiront différemment de leurs collègues terriens.

Certains auteurs soulèvent déjà la possibilité d'une habitation permanente de l'espace d'ici 50 ans avec la formation de 'colonies' totalement autonomes et l'apparition d'un 'homo spatialis' :

"Assume for a moment that the biochemical, bioelectrical, neurophysiological, endocrinological, and psychological characteristics of a space station society or lunar community produce individuals with significant different perceptual and value-forming processes from those of persons living on Earth. Further, assume that patterns of judgment and behavior are so significantly affected in the course of long periods that space inhabitants evolve who are ethologically and sociobiologically distinct from Homo sapiens."³⁶

Les juristes doivent donc être sensibles à ces différences s'ils veulent formuler des principes régissant un ordre social à bord des habitats spatiaux et intégrer ces exigences particulières aux règles de droit destinées à gouverner la vie et le travail de l'homme dans l'espace.

"Lawyers must work very closely with life scientists, engineers, businesspersons and statepersons to ensure (1) a full and complete understanding of the unique requirements and biocultural expressions of space inhabitants, and (2) a sensitively engineered sociopolitical and economic environment to accomodate these unique characteristics."³⁷

Une parfaite connaissance de la nature de l'espace de même que de ses effets sur la physiologie et le comportement sociopsychologique de l'homme est donc indispensable pour concevoir un régime juridique garantissant un haut niveau de sécurité et de qualité de vie aux habitants de l'espace.

NOTES DE LA 1ère PARTIE

1. Président J. F. Kennedy, cité dans L. M. Hirsh (ed), Man and Space, 1968, p. 78.
2. W. Thornton, cité dans G.S. Robinson, H.M. White Jr., Envoys of mankind, a declaration of first principles for the governance of space societies, Smithsonian Institution Press, Washington 1986, p. 81.
3. A. Esterle, responsable de la division microgravité fondamentale et appliquée du CNES, Le Spatiopitèque, vers la mutation de l'homme dans l'espace, Le Mail/Sciences et Consciences, Paris 1987, p. 87.
4. L'électrophorèse est une technique par laquelle des cellules vivantes, immergées dans une solution et porteuses de faibles charges électriques, sont déviées par le champ créé par deux électrodes. En orbite, l'absence de courants de convection empêche que tout ne se remélange comme sur Terre.
5. C. Belouet, G. Peltre, P. Pesenti, Les enjeux industriels et scientifiques, Géopolitique No 12, Hiver 1985-86, p. 90.
6. M. et M. Vieillefosse, Un ticket pour l'espace, Belfond/Sciences, Paris 1985, p. 134. On pourra également consulter G. Robinson, H. White Jr., Envoys of Mankind, a declaration of first principles for the governance of space societies, Smithsonian Institution Press, Washington 1986, p. 84.
7. La tolérance orthostatique fait référence au fait que l'on ne s'évanouit pas en station debout alors que le sang est attiré vers la partie supérieure du corps.
8. Tim Furniss, Interview de Georgi Beregovoi, Space World, mars 1985, p. 15.
9. C. Covault, Record Soviet manned space flight raises human endurance questions, Aviation Week & Space Technology, 4 janvier 1988, p. 25.
10. M. et M. Vieillefosse, supra, note 6 p. 129.
11. Pour Frank M. Sulzman, Directeur de la division médecine spatiale et biologie à la NASA, Y. Romanenko aurait même dû réapprendre à marcher lors de sa réadaptation à la gravité terrestre. Aviation Week & Space Technology, 4 janvier 1988, p. 25.
12. La Conférence s'est tenue le 20 janvier 1988, à Moscou, à peine trois semaines suivant le retour de Romanenko sur Terre.
13. Le Monde, 22 janvier 1988, p. 11.
14. M. et M. Vieillefosse, supra, note 6 p. 59.

15. Two Soviet Cosmonauts land after record 139 days in orbit, Washington Post, 3 novembre 1979.
16. Aviation Week & Space Technology, 4 janvier 1988, p. 25.
17. En comptant 12 heures par jour et 6 jours par semaine, pur un équipage constitué de 6 personnes, le coût des opérations pour une année est estimé par la NASA à 1.3 billion de \$.
18. J. Gerber, 'étude sur la station spatiale habitée européenne et analyse des facteurs humains, étude d'un milieu analogue : les sous-marins, Doc. ESA D/SSP-LTPO 86. 1, rev. 1, mai 1986.
19. Idem.
20. Sociologie on the Space Station, Interview avec B.J. Bluth, Space World, January 1986, p. 8.
21. F.P. Kosmolinskiy, The problem of sensory deprivation in space medicine, Kosmicheskaya Biologiya i meditsina, Vol. 4, Moscou 1967, p. 1.
22. R. Ardrey, The social contract, 1970.
23. A. Alter, La colonisation de l'espace, Autrement No 77, Février 1986, p. 144.
24. G.S. Robinson, Living in Outer Space, Public Affairs Press, Washington D.C. 1975, p. 89.
25. B.J. Bluth, supra, note 20 p. 8.
26. Idem.
27. Actes du Symposium organisé par la NASA, The Effects on Confinement on Long-Duration Manned Space Flight, Part III, NASA Office of Manned Space-flight, Washington D.C., 17 novembre 1965, p. 10.
28. Long-duration manned space missions, certain non-engineering aspects, The Institute for Creative Studies, Washington D.C., 1970.
29. R.H. Miller, D. B.S. Smith, D.L. Akin, M.L. Bowden, Men or machines to build in space ?, Les analyses et les expériences démontrent la compétitivité des hommes face aux systèmes automatisés dans les opérations spatiales de grande envergure, MIT Dept. of Aeronautics & Astronautics, Astronautics & Aeronautics, Oct. 1980, p. 52.
30. J. Gerber, supra, note 18.
31. G.S. Robinson, supra, note 24 p. 86.
32. Le Monde, 22 janvier 1988, p. 11.

33. B.J. Bluth, *supra*, note 20 p. 9.
34. G.S. Robinson, H.M. White Jr., *supra*, note 2 p. 147.
35. G.S. Robinson, Astronauts and a unique jurisprudence : a treaty for spacekind, *Hastings International and Comparative Law Review*, Vol. 7, 1984, p. 490.
36. G.S. Robinson, H.M. White Jr., *Supra*, note 2 p. 83.
37. G.S. Robinson, *supra*, note 35 p. 494.

2ème PARTIE : Le cadre juridique international des activités de l'homme dans l'espace.

CHAPITRE I : REGIME JURIDIQUE ACTUEL DES ASTRONAUTES EN DROIT INTERNATIONAL

Le droit de l'espace se démarque du droit de la mer ou du droit aérien en cherchant à orienter les activités spatiales dans une direction qui tienne compte des intérêts essentiels de l'humanité, en particulier le maintien de la paix, la coopération internationale et l'aide au développement.

Le droit de l'espace a pu être défini comme "l'ensemble des règles juridiques applicables aux différentes activités humaines exercées dans l'espace extra-atmosphérique¹."

Celui-ci relève, pour l'essentiel, du droit international public.

En effet, de 1967 à 1979, cinq accords internationaux ont été négociés et conclus dans le cadre de l'Organisation des Nations Unies (ONU)².

Les règles élaborant un statut général pour les astronautes et les objets spatiaux se trouvent principalement dans le Traité de l'Espace de 1967 ainsi que dans l'Accord sur le sauvetage des astronautes de 1968.

L'analyse de ces principes permettra d'examiner leur possible application à des vols internationaux et de déterminer si le besoin d'une réglementation complémentaire se fait sentir.

SECTION I : Le Traité sur les principes régissant les activités des Etats en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la lune et les autres corps célestes ou Traité de l'Espace.

Ouvert à la signature le 27 janvier 1967 et entré en vigueur le 10 octobre 1967, le traité pose six principes fondamentaux³:

1. Liberté d'exploration et d'utilisation de l'espace (Article 1er)
2. Conformité au droit international (Article 1er, al.2 & article III)
3. Utilisation pacifique de l'espace (Articles III & IV)
4. Coopération internationale

5. Non appropriation de l'espace (Article II), un principe tout à fait original en droit international,
6. Responsabilité internationale des États (Article VI)

En analysant les différentes dispositions du Traité, il ne faut pas perdre de vue qu'ainsi que le souligne son titre, il s'agit d'un traité établissant des principes généraux. Une interprétation extensive est donc conseillée, qui formera la base de conventions plus spécifiques.

Un seul article, l'article V, traite directement des astronautes et, à ce titre, mérite la citation intégrale :

"Les États parties au Traité considéreront les astronautes comme des envoyés de l'humanité dans l'espace extra-atmosphérique et leur prêteront toute l'assistance possible en cas d'accident, de détresse ou d'atterrissage forcé sur le territoire d'un autre État partie au Traité ou d'amerrissage en haute mer. En cas d'un tel atterrissage ou amerrissage, le retour des astronautes à l'État d'immatriculation de leur véhicule spatial devra être effectué promptement et en toute sécurité.

Lorsqu'ils poursuivront des activités dans l'espace extra-atmosphérique et sur les corps célestes, les astronautes d'un État partie au Traité prêteront toute l'assistance possible aux astronautes des autres États parties au Traité.

Les États parties au Traité porteront immédiatement à la connaissance des autres États parties au Traité ou du Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies tout phénomène découvert par eux dans l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes, qui pourraient présenter un danger pour la vie ou la santé des astronautes."

Cet article pose les lignes directrices suivantes :

- a] Les astronautes doivent être considérés comme des envoyés de l'humanité dans l'espace extra-atmosphérique,
- b] les États doivent leur prêter toute l'assistance possible en cas d'accident, de détresse ou d'atterrissage forcé,
- c] les astronautes eux-mêmes doivent porter assistance aux astronautes des autres États. Cette obligation d'assistance mutuelle entre astronautes reflète bien l'esprit de coopération internationale et d'assistance mutuelle que le Traité cherche à favoriser dans la poursuite des activités spatiales.
- d] Les États doivent notifier les phénomènes qu'ils considèrent dangereux

pour la vie et la santé des astronautes.

a] Cette charte de l'espace se borne à qualifier les astronautes d' "envoyés de l'humanité", sans toutefois établir un régime juridique très précis. Les termes mêmes demandent une définition plus approfondie.

L'astronaute est la personne qui poursuit, en tant qu'envoyé de l'humanité, une activité d'exploration ou d'utilisation de l'espace dans un but pacifique, au moyen d'engins capables d'évoluer ou de se maintenir dans le milieu extra-atmosphérique.

Le terme "envoyé de l'humanité" a fait l'objet d'une abondante littérature d'où il ressort que sa portée juridique doit être soigneusement délimitée. Cela signifie que l'astronaute est le représentant de tous les peuples, nations et Etats, de tous les êtres humains, et non seulement le représentant de l'Etat dont il a la nationalité. A ce titre, les activités spatiales devront être poursuivies pour le bien et dans l'intérêt de l'ensemble de la communauté internationale.

Certes, on peut reconnaître à cette disposition une certaine valeur juridique, mais cela n'est pas suffisant pour rendre les astronautes sujets de droit international, pas plus que cela ne peut leur accorder un statut supranational, ni même un statut diplomatique.

La pratique a prouvé que les astronautes, même au sein d'un équipage international, restaient d'abord des représentants de leur pays, ce qui est par ailleurs la source de bien des conflits, mais ne diminue en rien la portée universelle de leurs activités dans l'espace.

Il semble que les rédacteurs aient qualifié les astronautes d' "envoyés de l'humanité" dans le seul but de leur garantir une protection maximale, celle de tous les pays, à la fois durant leur séjour dans l'espace et en cas d'atterrissage forcé sur la Terre, attribuant ainsi à ces termes une valeur davantage morale que juridique.

On notera enfin que la condition exacte de l'astronaute avant ou après le vol spatial n'a pas été réglée.

b] L'article V porte une attention particulière à la sécurité des vols spatiaux et la protection de la vie et de la santé des astronautes. L'Accord sur le sauvetage des astronautes de 1968 établit des règles plus détaillées sur ce point.

Alors que d'après le Traité de l'Espace, le retour des astronautes doit se

faire à l'Etat d'immatriculation de leur véhicule spatial, l'Accord sur le sauvetage, dans son article 4, précise que l'équipage devra être remis à l'autorité de lancement⁴.

Il est à noter par ailleurs qu'aucun des deux textes ne se réfère à la nationalité de l'astronaute pour le renvoyer dans son pays d'attache.

Un atterrissage d'urgence ou involontaire sur le territoire d'un autre Etat est appelé à poser des conflits de juridiction, entre l'Etat d'immatriculation de l'engin spatial, l'Etat sur le territoire duquel l'engin a atterri et l'Etat de la nationalité des membres d'équipage.

Ces conflits ne sont pas résolus expressément, mais d'après les termes de l'article V du Traité de l'Espace et de l'article 4 de l'Accord sur le sauvetage, la préférence doit être donnée à la juridiction de l'Etat d'immatriculation.

D'autre part, afin d'effectuer un sauvetage rapide, une identification instantanée des astronautes est nécessaire. A cet effet, V.S. Vereshchetin préconise que l'Etat de lancement devrait fournir aux astronautes un certificat attestant dans plusieurs langues leur identité ainsi que l'Etat d'immatriculation du véhicule spatial.

Les marques d'identification et inscriptions sur les combinaisons des astronautes revêtent également une importance particulière⁵.

c) L'obligation d'assistance mutuelle dans l'espace n'a pas été développée davantage compte tenu des difficultés techniques que de telles opérations internationales de sauvetage dans l'espace sous-entendaient.

Cependant, cela ne doit pas empêcher les astronautes de rendre à leurs "collègues" en détresse une aide active et mutuelle en les recueillant à bord de leur véhicule ou station spatiale.

Ce droit d'être hébergé en cas de détresse à bord d'un engin spatial étranger est à distinguer du droit de visite établi par l'article XII du Traité de l'Espace qui autorise l'échange de personnel scientifique entre pays sur une base de réciprocité et d'annonce préalable. Le droit de visite et d'inspection permet aux astronautes d'accéder à toutes les stations et installations, tout le matériel et tous les véhicules spatiaux, se trouvant sur la lune ou les autres corps célestes. Toutefois, aucun droit de ce type n'existe en ce qui concerne les stations orbitales ou planétaires.

d] Afin de renforcer la sécurité des vols spatiaux, les Etats ont une obligation d'informer rapidement les autres Etats parties ou le Secrétaire général des Nations Unies de tout phénomène susceptible de causer un danger aux astronautes. Cette rapidité est nécessaire pour entreprendre toute mesure de sécurité appropriée, et implique que le Secrétaire général des Nations Unies diffuse l'information également le plus vite possible.

De plus, les standards de sécurité exigent qu'un système de communication parfaitement fiable soit établi entre le centre de contrôle et l'objet dans l'espace. Ces communications-radio sont régies par la réglementation des fréquences radiophoniques, de la compétence de l'Union Internationale des Télécommunications (ITU), qui a donné priorité absolue aux signaux de détresse en provenance des engins spatiaux habités.

Toutefois, il est nécessaire que la fréquence utilisée pour les communications Espace-Terre soit juridiquement protégée afin d'éviter toute interférence nuisible et garantir le caractère privé de certaines communications.

Après l'article V, l'article VIII du Traité de l'Espace aborde la question du régime juridique des astronautes en déclarant que l'Etat d'immatriculation d'un objet spatial a juridiction et contrôle sur cet objet ainsi que sur le personnel de cet objet⁶.

Cela signifie que le droit domestique de l'Etat responsable de l'activité spatiale en cause appliquera ses propres règles en matière de droits et obligations des occupants du véhicule spatial.

Le problème devient épineux lorsqu'un engin spatial est collectivement exploité par plusieurs Etats ou lorsque l'équipage est de composition internationale.

Le Traité pose des principes que des accords ultérieurs viennent développer et préciser. Ainsi, le sauvetage et le rapatriement des astronautes font l'objet d'un accord spécifique, ouvert à la signature le 22 avril 1968 et entré en vigueur le 3 décembre 1968.

SECTION II : L'Accord sur le sauvetage des astronautes, le retour des astronautes et la restitution des objets lancés dans l'espace extra-atmosphérique.

Le texte de ce traité comprend dix articles : les articles 1 à 4 concernent

les astronautes ; l'article 5 les engins spatiaux ; et enfin des questions d'ordre général ou procédural sont envisagées dans les cinq derniers articles.

L'article 5-1 qualifie à nouveau les astronautes "d'envoyés de l'humanité", et nous avons vu précédemment que la formule est plus symbolique qu'autre chose. Le Traité de 1967 (article 5-1) se contente de mentionner un devoir d'assistance. Cette assistance peut aller de la simple réception d'un message de détresse au sauvetage proprement dit, en passant par la diffusion des nouvelles obtenues, la mise à disposition de matériel et le rapatriement des astronautes. L'accord de 1968 développe cette obligation en lui donnant force de loi : Il impose aux Etats et Organisations Internationales une triple obligation d'information (article 1), de sauvetage (articles 2 et 3) et de rapatriement (article 4).

A/ Le devoir d'information

L'article premier de l'Accord impose aux parties contractantes l'obligation de notifier tout accident, état de détresse ou atterrissage forcé ou involontaire de l'équipage de l'engin spatial, à l'autorité de lancement (définie à l'article 6) et au Secrétaire général des Nations Unies qui en assurera la diffusion sans délai.

Par ailleurs, aucune obligation de vérifier les renseignements n'est instaurée afin de rendre la notification immédiate et de permettre des opérations de secours les plus rapides possible.

L'obligation d'information existe quelque soit le lieu de l'accident, l'état de détresse ou de l'atterrissage forcé ou involontaire. Il peut donc s'agir d'un atterrissage sur un corps céleste, ou d'un appel de détresse provenant de l'espace.

La portée de ce devoir d'information est donc relativement étendue. Néanmoins, il faut noter que cette obligation ne s'applique qu'à l'équipage et non à l'engin spatial, et que les atterrissages effectués volontairement, même à la suite d'une erreur de navigation, sont exclus de ces dispositions⁷.

B/ Le devoir de sauvetage

1] Atterrissage sur le territoire d'une Partie contractante :
L'Etat ayant juridiction sur le territoire du lieu d'atterrissage devra assurer

le sauvetage. Cette obligation a un caractère très étendu, et s'applique à l'égard de tous les astronautes, que l'Etat ou l'Organisation dont ils ressortent soit partie ou non à l'Accord.

L'aspect humanitaire de ces mesures est souligné. On peut remarquer notamment que la question du remboursement des frais engagés n'est pas soulevée.

Le texte de l'article 2 précise en outre que l'Etat responsable du sauvetage peut avoir recours à l'aide de l'autorité de lancement, ceci pour prévoir le cas où un "petit" Etat n'aurait pas les moyens nécessaires pour assurer un sauvetage efficace et rapide.

Cette coopération exigeait une conciliation de la souveraineté des Etats. En effet, certains Etats craignaient une décision unilatérale de l'autorité de lancement, suivie d'une violation de leurs territoires par ses services de sauvetage.

Il est intéressant de remarquer que le projet stipulait "La Partie contractante coopérera avec l'autorité de lancement" alors que le texte définitif de l'article 2 est "L'autorité de lancement coopérera avec la Partie contractante."

L'Etat sur le territoire duquel a eu lieu l'atterrissage aura donc le dernier mot.

Un auteur recommande même la création d'un système de sauvetage national ou international qui disposerait de tous les moyens de secours et de tous les appuis nécessaires, de façon à agir rapidement pour venir en aide aux astronautes⁸.

2] Amerrissage en haute mer ou en tout autre lieu qui ne relève pas de la juridiction d'un Etat :

L'article 3 met à la charge des Parties contractantes l'obligation de fournir leur concours, sans préciser à quelle autorité. L'autorité de lancement paraît pourtant la mieux placée pour porter secours aux astronautes.

Les Parties contractantes ne sont tenues qu'à coopérer, si "elles sont en mesure de le faire" et seulement si cela est "nécessaire". Il appartiendra donc à chaque Etat de juger unilatéralement de l'utilité ou de la possibilité de son intervention.

Mais la limitation la plus importante apportée au sauvetage des astronautes réside dans les termes "amerrir" et "atterrir". Effectivement, cela exclue toute situation critique au cours d'une mission dans l'espace.

L'idée d'une assistance mutuelle entre astronautes n'ayant pas été reprise dans

l'Accord, l'astronaute en détresse dans l'espace ne peut compter que sur l'aide de l'autorité dont il dépend.

C/ Le devoir de rapatriement

En principe, l'article 4 de l'Accord impose une obligation inconditionnelle de rapatriement. Les Etats ont tenu à éviter que le retour des astronautes dépendent d'éléments plus politiques que juridiques.

Ainsi, la conduite de l'astronaute durant la mission ne devra pas être prise en considération.

Toutefois, dans la pratique, certaines hypothèses pourraient venir limiter cette obligation :

- * Le mauvais état de santé d'un astronaute pourrait retarder ou empêcher son rapatriement,

- * si l'atterrissage d'urgence est suivi d'une demande d'asile, l'Etat d'accueil pourrait hésiter à accorder sa protection.

Le rapatriement devrait-il alors dépendre de l'immatriculation et de la notification préalable de la mission considérée⁹ ?

Contrairement à l'article 3, le texte de l'article 4 semble recouvrir le cas où l'astronaute serait en détresse dans l'espace.

La restitution des astronautes se fera aux représentants de l'autorité de lancement ; cela permettra de remettre rapidement l'astronaute à l'autorité de lancement en le transportant à l'ambassade la plus proche.

Aucun accord international ne régleme donc spécifiquement les activités des hommes dans l'espace. Actuellement, les règles relatives à la vie et au travail des astronautes dans l'espace sont réparties dans différents textes. Les droits et obligations des astronautes reconnus en droit international de l'espace sont donc relativement éparses.

SECTION III : L'Accord régissant les activités des Etats sur la Lune et les autres corps célestes.

Ouvert à la signature le 18 décembre 1979, cet Accord a voulu aller plus loin que dans les textes précédents en accordant une importance particulière

à la protection de la vie humaine, au-delà des intérêts nationaux. Les articles X et XII traitent respectivement des obligations d'assistance et de sauvetage des êtres humains, et du statut des personnes et des installations.

A/ L'article X est rédigé comme suit :

- "1. Les Etats parties prennent toutes les mesures praticables pour sauvegarder la vie et la santé des personnes se trouvant sur la Lune. A cette fin, ils considèrent toute personne se trouvant sur la Lune comme étant un astronaute au sens de l'article V du Traité sur les principes régissant les activités des Etats en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes, et comme étant un membre d'équipage d'un engin spatial au sens de l'Accord sur le sauvetage des astronautes, le retour des astronautes et la restitution des objets lancés dans l'espace extra-atmosphérique.
2. Les Etats parties recueillent dans leurs stations, leurs installations, leurs véhicules et leur équipement les personnes en détresse sur la Lune."

Les accords précédents établissaient des règles d'assistance et de secours en cas de d'accident ou de détresse. Cet article place sur les Etats une obligation de prendre des mesures préventives afin d'éviter que de telles situations puissent se produire.

Dans ce but de protection de la vie et de la santé de toute personne présente sur la Lune, l'Accord se sert d'une fiction en assimilant toute personne rencontrée sur la Lune à un des astronautes et membres d'équipage d'un véhicule spatial, les soumettant ainsi au statut prévu par l'article V du Traité de l'Espace et par l'Accord sur le sauvetage des astronautes.

L'alinéa 2 reflète la volonté des rédacteurs de l'Accord d'étendre la coopération internationale et l'assistance mutuelle en insistant sur la protection et la santé de la vie humaine.

Enfin, la référence de l'article X au Traité de l'Espace et à l'Accord sur le sauvetage des astronautes oblige les Etats signataires à respecter les dispositions de ces traités relatives aux astronautes, même s'ils n'en sont pas parties.

B/ Au terme de l'article XII, alinéa premier :

"1. Les Etats parties conservent la juridiction ou le contrôle sur leur personnel, ainsi que sur leurs véhicules, matériel, stations, installations et équipements spatiaux se trouvant sur la Lune. La présence sur la Lune desdits véhicules, matériel, stations, installations et équipement ne modifient pas les droits de propriété les concernant."

Cette disposition reprend le principe établi dans l'article VIII du Traité de l'Espace. En réalité, l'Accord sur la Lune reproduit intentionnellement plusieurs principes développés par le Traité. Il semble effectivement que les rédacteurs aient considéré que cette pratique renforcerait le Traité de base. Ainsi, l'article V précise que les Etats doivent rapporter tout phénomène pouvant présenter un danger pour la vie et la santé de l'homme, et tous signes de vie organique, constatés dans l'espace extra-atmosphérique y compris la Lune.

SECTION IV : Droits et obligations des astronautes en droit international

A/ Le droit international de l'espace :

1]- De manière générale, les hommes dans l'espace ont le droit¹⁰ :

- d'explorer et d'utiliser librement l'espace, de poursuivre librement des recherches scientifiques dans l'espace sur un pied d'égalité, sans discrimination et conformément au droit international ;
- de libre accès à tous les corps célestes ;
- d'utiliser tout équipement ou installation nécessaire à l'exploration pacifique de la lune et autre corps célestes ;
- de recevoir toute l'assistance possible de la part des Etats en cas d'accident, de détresse ou d'atterrissage d'urgence en dehors du territoire de l'Etat d'immatriculation, et de bénéficier d'un rapatriement rapide à l'Etat d'immatriculation du véhicule spatial ;
- de recevoir toute l'assistance possible de la part des astronautes des autres Etats au cours de leurs activités dans l'espace ou sur les corps célestes ;
- à l'information sur tout phénomène découvert dans l'espace ou sur les corps célestes susceptibles de mettre en danger la vie ou la santé des astronautes ;
- de visiter les stations, installations, matériel et véhicules spatiaux des autres Etats se trouvant sur la lune ou autres corps célestes, sous réserve de

respecter certaines règles et procédures.

2] Ces droits sont assortis des obligations correspondantes :

- exploration et utilisation de l'espace et des corps célestes sur une base d'égalité, sans discrimination et en conformité avec le droit international, en vue de maintenir la paix et la sécurité internationales et de favoriser la coopération et la compréhension internationales ;
- ne pas agir d'une façon tendant à développer une appropriation nationale de l'espace et des corps célestes ;
- rendre toute l'assistance possible aux astronautes des autres Etats et faciliter l'assistance qui leur est rendue, en cas d'accident, de détresse ou d'atterrissage forcé en dehors du territoire de l'Etat d'immatriculation ;
- informer le plus tôt possible de tout phénomène risquant de constituer un danger pour la vie et la santé des astronautes ;
- supporter la responsabilité pour leurs activités dans l'espace ou sur les corps célestes encourue du fait d'une faute de l'équipage (si un système de responsabilité fondée sur la faute est adopté).

De l'analyse des traités actuellement en vigueur, il ressort qu'aucun de ces instruments juridiques n'établit de règles spécifiques pour la vie et le travail à bord d'habitats dans l'espace. Ils se bornent à définir des principes généraux destinés plutôt à guider les futures négociations qui prépareront un régime juridique plus détaillé et plus structuré.

Le Professeur DeSaussure estime que ces négociations devront se dérouler dans le cadre des Nations Unies, travaillant à rédiger des règles pour la vie dans l'espace par l'intermédiaire du Comité des Utilisations Pacifiques de l'Espace Atmosphérique (CUPEA)¹¹.

B/ Le droit international des droits de l'Homme :

Depuis la seconde guerre mondiale, une législation internationale considérable traitant de tous les aspects de la protection de la personne a été adoptée : droits individuels et collectifs, droits civils et politiques, droits économiques, sociaux et culturels.

1] Les instruments à vocation universelle.

Ils sont l'oeuvre de l'O.N.U. et de certaines Institutions spécialisées, comme l'O.I.T. ou l'U.N.E.S.C.O.

L'Organisation Internationale du Travail a mis au point une importante codification en matière de droit au travail, droits sociaux et droits syndicaux, l'U.N.E.S.C.O. s'occupant de promouvoir plus spécialement les droits à l'éducation, la science, la culture, l'information, la communication.

La Charte internationale des droits de l'homme est fondée sur les quatre textes suivants :

- La Déclaration universelle des droits de l'homme du 10 décembre 1948,
- le Pacte international relatif aux droits économiques, sociaux et culturels du 16 décembre 1966,
- le Pacte international relatif aux droits civils et politiques du 16 décembre 1966,
- le Protocole facultatif se rapportant au Pacte international relatif aux droits civils et politiques, également en date du 16 décembre 1966.

La philosophie politique de la Déclaration découle du Préambule et de l'article 1. Le troisième "considérant" acquiert une valeur accrue dans le contexte spatial :

"Considérant qu'il est essentiel que les droits de l'homme soient protégés par un régime de droit pour que l'homme ne soit pas contraint, en suprême recours, à la révolte contre la tyrannie et l'oppression..."

Les droits de l'homme sont tributaires de leur environnement ou du milieu dans lequel ils sont appelés à se développer. Par conséquent, la communauté d'astronautes étant encore relativement restreinte et largement éclairée par les médias, on peut penser que les droits fondamentaux de l'homme seront respectés. Toutefois, il s'agira de garantir que :

"Nul ne sera l'objet d'immixtions arbitraires (ou illégales, rajoute le Pacte relatif aux droits civils et politiques) dans sa vie privée, sa famille, son domicile ou sa correspondance, ni d'atteintes à son honneur et à sa réputation. Toute personne a droit à la protection de la loi contre de telles immixtions ou de telles atteintes." (article 12 de la Déclaration)

Le droit d'asile (article 14 de la Déclaration), le droit à la nationalité (article 15), le droit à la liberté de pensée, de conscience et de religion impliquant la liberté de manifester sa religion ou sa conviction tant en public qu'en privé, par l'enseignement, les pratiques, le culte et l'accomplissement des rites (article 18), le droit au repos et aux loisirs (article 24) devront également être protégés.

2] Les instruments à vocation régionale.

Ces textes font preuve d'une plus grande précision ce qui accroît l'efficacité des mécanismes de protection et rend les obligations contractées plus contraignantes.

(a) En Europe :

- La Convention de sauvegarde des droits de l'homme adoptée le 4 novembre 1950 et complétée par cinq protocoles additionnels, dite Convention de Rome.
- La Charte sociale européenne du 18 octobre 1961 pour les droits économiques et sociaux.
- l'Acte final d'Helsinki, troisième partie, signé le 1er août 1975 par tous les pays européens, moins l'Albanie, les Etats-Unis et le Canada.

(b) En Amérique :

- La Charte de l'Organisation des Etats Américains (O.E.A.) signée en mai 1948 à Bogota.
- La Convention interaméricaine, signée le 22 novembre 1969.

Quelques remarques :

* Plus le cadre est restreint et homogène, plus la protection des droits de l'individu est efficace. Il importe donc de développer un contexte favorable entre les nations engagées dans les programmes spatiaux habités : Emancipation des peuples, amélioration des conditions de vie, atténuation des conflits idéologiques, réduction des tensions etc.

* Les droits de l'homme possèdent une double dimension : nationale et internationale. Il existe une constante interaction entre le milieu national et le milieu international.

* Les droits des individus rencontrent des limites tenant aux exigences de l'ordre public.

* A droit égal, devoir égal : Si un individu acquiert, par un traité, des droits dans l'ordre juridique national il assure corrélativement des obligations correspondantes.

CHAPITRE II : LACUNES DU DROIT INTERNATIONAL DE L'ESPACE QUANT AU REGIME JURIDIQUE DES ASTRONAUTES ET REMEDES SUGGERES.

Il est fondamental d'identifier les faiblesses des bases juridiques d'un tel régime, car ainsi que le disait le Sénateur Kenneth B. Keating :

"L'anarchie dans l'espace pourrait être beaucoup plus dangereuse que l'anarchie sur Terre..."¹²

SECTION I : Les lacunes du droit international de l'espace.

A/ Absence de définition de la terminologie utilisée :

Commune à la plupart des instruments contractuels multilatéraux, cette faiblesse est particulièrement frappante s'agissant des traités constituant le droit international de l'espace.

Reconnaissant qu'une insuffisance manifeste caractérise les questions de définition et de terminologie, résultat possible d'une omission délibérée, M. Pierre Morel déclara à la Conférence du désarmement à Genève¹³ :

"Faute de termes agréés, il n'est même pas possible de concevoir l'accord approprié ; et en sens inverse, toute expression ou définition trop vague introduit au bout de quelques années une incertitude telle qu'elle peut remettre en cause les fondements même du traité. [...]

Il y a là un problème essentiel.

Pas de droit de l'espace sans les termes appropriés permettant de l'établir."

En relation avec les astronautes, les principaux termes conventionnellement utilisés sont les suivants :

(1) Astronautes

Mais que recouvre véritablement le terme d'astronaute ? Sur quel critère juridique accorder le titre d'astronaute ? L'intention de séjourner dans l'espace suffirait-elle ? Comment mesurer cette intention ? A partir de quel moment un individu est-il considéré comme un astronaute et soumis à des règles particulières ?

Les traités internationaux désignent les personnes à bord d'un objet spatial par les termes "astronautes", "envoyés de l'humanité", "personnel dudit objet". Toutefois, aucun de ces termes n'a été expressément défini.

Selon Carl Q. Christol, un seul terme générique devrait pouvoir recouvrir tou-

tes les personnes se trouvant à bord d'un engin spatial¹⁴.

L'emploi du mot "personnel" est conseillé car il pourrait inclure toute personne se trouvant à bord de l'objet spatial, qu'elle ait le titre d'astronaute (commandant de bord, pilote, spécialistes), d'observateur, ou encore, dans un futur proche, de simple passager utilisant le véhicule spatial comme moyen de transport de la Terre à une installation orbitale.

Le droit international de l'espace n'a pas encore établi de distinction entre l'équipage d'un engin spatial et les passagers transportés, pas plus que le commandant de bord ne fait l'objet d'un statut particulier par rapport aux autres membres de l'équipage.

En outre, le mot "personnel" utilisé dans le Traité sur l'Espace pour désigner les astronautes laisse prévoir la possibilité que ce personnel soit composé de différentes nationalités.

(2) Juridiction et contrôle

D'après l'article VIII du Traité sur l'Espace, immatriculation implique juridiction.

Mais cette présomption de juridiction peut être réfutée par des accords spécifiques entre les parties concernées.

La notion de contrôle est également associée à celle de juridiction.

Cependant, ces deux notions ne sont pas clairement définies et cela ajoute à la confusion qui domine les questions de juridictions et de lois applicables à la station spatiale, et plus particulièrement aux activités poursuivies à bord par les astronautes (On peut se demander, entre autres, quels sont les droits qu'un Etat peut exercer sous les différentes juridictions, pénale, civile, commerciale, administrative...)

L'absence d'une définition précise permet aux Etats une plus large latitude dans l'interprétation de ces termes. Ainsi, lors des négociations bilatérales ESA/NASA de la station spatiale, les Etats-Unis ont persisté à parler de "juridiction ou de contrôle", ce qui, d'une part consiste en une déviation expresse de la rédaction du Traité, et, d'autre part, fournit une ouverture pour l'application du droit américain. Par ailleurs, les Américains comprenant le contrôle dans un sens technique, le champ d'application du droit américain s'en trouvera d'autant plus étendu.

Les Européens, par contre, considèrent que la notion d'immatriculation doit dominer et qu'en conséquence la juridiction et le contrôle forment un tout qu'on ne peut séparer.

(3) objet spatial

Bien que la Convention sur la Responsabilité de 1973 ait précisé, dans son article premier, que "l'expression "objet spatial" désigne également les éléments constitutifs d'un objet spatial, ainsi que son lanceur et les éléments de ce dernier", ce terme n'a jamais été précisément défini.

Une station spatiale peut-elle être considérée comme un objet spatial ?

L'objet doit-il être habitable pour constituer une station spatiale ? Autant de réponses qu'il faudra apporter afin de déterminer un régime juridique approprié aux futurs habitants de l'espace.

B/ Concernant le sauvetage des astronautes :

Jusqu'à présent les opérations de sauvetage portaient sur une mission et un équipage d'un seul Etat et se déroulaient dans les limites territoriales de cet Etat.

Or, les futures opérations de sauvetage dans l'espace mettront probablement en cause un équipage multinational et pourront être conduites sur le territoire d'un autre Etat. Des questions de juridiction et de souveraineté risqueront fort de se produire, et l'ensemble des règles de droit international gouvernant les activités spatiales n'apporte actuellement aucune réponse satisfaisante.

L'une des raisons de ce vide juridique réside dans l'absence de précédent. En effet, les traités ont tous été rédigés au moment des tout premiers développements de l'exploration spatiale, et seuls les gouvernements avaient entrepris de se lancer dans un tel défi.

De ce fait, les traités actuellement en vigueur ne couvrent que les gouvernements parties à un conflit. Des opérations de sauvetage auxquelles participeraient des entités privées ne tomberaient dans le champ d'application de ces traités¹⁵.

D'autre part, même si les traités trouvaient application dans une situation donnée, le manque de spécificité qu'ils présentent laisserait de nombreuses questions irrésolues.

Par ailleurs, que se passerait-il si un accident se produisait au sol, voire dans l'espace aérien, causant un préjudice à un ou plusieurs astronautes ? Considérant qu'ils étaient en mission, mais qu'ils n'avaient pas encore atteint

l'espace extra-atmosphérique, les règles d'assistance et de sauvetage trouveraient-elles application ?

C/ En matière de responsabilité :

Le régime juridique de réparation des torts portés à un individu du fait d'une activité spatiale est mal déterminé. Le droit international de l'espace, basé essentiellement sur la diplomatie, est peu adapté aux conflits de responsabilité civile entre individus.

Ainsi que nous le verrons plus loin¹⁶, le système de responsabilité décrit par le Traité de l'Espace (articles VI & VII) et la Convention sur la Responsabilité fait surgir d'importants problèmes quant à son applicabilité aux astronautes :

(1) La Convention sur la Responsabilité ne s'applique ni aux ressortissants de l'Etat de lancement ayant subi un dommage causé par un objet spatial de cet Etat, ni aux ressortissants étrangers participant aux opérations de fonctionnement de cet objet spatial (article VII).

La Convention peut-elle alors s'appliquer aux dommages causés à des personnes participant aux activités conduites à bord d'une station spatiale ?

(2) Ni le Traité de l'Espace, ni la Convention sur la Responsabilité ne traitent spécifiquement des dommages causés par les individus et de leur responsabilité en découlant. La technique spatiale étant à ses prémices, les rédacteurs ont concentré leur attention sur les dommages qu'un objet spatial pourrait causer, sans envisager qu'un jour des individus pourraient y vivre.

(3) Le droit international peut-il s'appliquer afin de résoudre les conflits entre individus ? Aucun mécanisme efficace de résolution de ces conflits n'est établi en droit international de l'espace.

SECTION II : Quelques remèdes envisagés.

A/ Comment combler ces lacunes ?

L'état actuel du droit international de l'espace témoigne d'un besoin pour un nouvel ensemble de règles assurant un certain ordre social, un ordre public, lorsque l'espace deviendra réellement habité par nos semblables. La plupart des experts juridiques doutent qu'un nouvel instrument conventionnel multilatéral ou même des codes nationaux de l'espace soient nécessaires. Ils se prononcent plutôt en faveur d'un examen approfondi des conflits susceptibles de découler de la vie et du travail à bord d'une installation spatiale suivi d'accords de "pré-lancement" entre les participants et éventuellement une adaptation des législations nationales. Un traité international serait prématuré à ce stade de développement du droit de l'espace, car, afin de tenir compte de l'évolution technologique et des futures utilisations commerciales de la station, les termes devront rester relativement imprécis, nuisant de ce fait à l'élaboration d'un régime juridique pertinent. Il s'agira donc de déterminer si ces questions juridiques doivent être résolues avant ou après qu'un conflit se produise.

Les auteurs sont ainsi divisés en deux tendances : la tendance "préventive" qui cherche à empêcher les problèmes de se produire en les anticipant, et la tendance "curative" qui vise à résoudre les problèmes une fois qu'ils se sont produits.

Les défenseurs de cette dernière approche estiment que le droit de l'espace doit suivre un développement progressif et continu, en réponse à l'utilisation accrue de l'espace par les entreprises privées, aux avances technologiques, aux interprétations jurisprudentielles et aux pressions internationales politiques et juridiques.

A cela, les partisans de l'approche "préventive" opposent que les incertitudes juridiques actuelles affectent l'intérêt du secteur privé dans l'investissement spatial et ne permettent pas aux tribunaux de résoudre éventuellement les conflits relatifs aux activités conduites à bord d'une station orbitale.

Ils soulignent également que les réglementations actuelles de la NASA ne fourniraient pas de protection adéquate aux intérêts des "travailleurs de l'espace", qui ne seraient plus des employés gouvernementaux.

Quelle que soit la forme qu'adoptera cette nouvelle réglementation appelée

à gouverner la vie et le travail d'hommes et de femmes dans l'espace, les bases juridiques d'une telle réglementation devront être examinées sous diverses perspectives. A cet effet, on pourra, entre autres, se référer aux précédents établis par certaines branches parallèles du droit international.

B/ Au moyen d'un raisonnement par analogie avec les régimes juridiques gouvernant des milieux similaires.

1] Etude de ces environnements :

Les conditions de vie à bord d'une station orbitale peuvent se retrouver à bord d'un sous-marin, d'une base antarctique ou des terres australes, d'une plateforme pétrolière off-shore, d'un vaisseau scientifique océanographique, d'un laboratoire sous-marin, d'un supertanker, ou dans une moindre mesure, lors de raids ou d'expéditions.

Comme les stations spatiales, ce sont tous des lieux artificiels où des hommes doivent cohabiter pour travailler pendant de longues périodes dans un espace restreint et dans des conditions de confinement, de promiscuité, de monotonie et au milieu d'un environnement naturel hostile.

Par ailleurs, des programmes d'étude du comportement humain dans un environnement isolé et confiné, intitulés TEKTITE I et II, furent entrepris en collaboration avec la NASA et la Marine américaine afin d'en appliquer les résultats aux vols spatiaux de longue durée¹⁷.

En 1969, Grumman Aerospace Corporation, sous contrat avec la NASA, conduisit une mission de 30 jours dans le Golf Stream à bord du submersible BEN FRANKLIN dans le but d'effectuer des activités semblables à celles qui auraient lieu dans un habitat spatial.

Georges S. Robinson cite d'autres situations recréées dans ce même objectif¹⁸. Ainsi des campements en Antarctique, des accidents d'avion, des expéditions militaires de combat permirent d'étudier la sélection et l'entraînement des équipages, les rotations d'équipage et cycles de travail, la taille de la société et la combinaison des compétences requises, la composition culturelle et sexuelle de cette micro-société, les objectifs de travail souhaités, les motivations personnelles et l'attitude des individus face à des valeurs et des schémas de comportement totalement différents.

Mais le véritable but de ces expériences était de déterminer la structure hié-

rarchique la plus appropriée.

Les facteurs humains se sont révélés essentiels à la réalisation des performances souhaitées et il a été prouvé que la durée des missions augmentant, les facteurs humains et sociaux, et en conséquence, le cadre de vie, ont tendance à devenir déterminants pour la sécurité et les objectifs poursuivis¹⁹.

Ainsi que nous l'avons vu précédemment, l'adaptation de l'homme aux effets de l'environnement spatial constitue l'un des facteurs de réussite d'une mission habitée, et il est essentiel d'en tenir compte dans l'élaboration d'une réglementation de la vie et du travail à bord d'une base orbitale.

2] Comparaison avec le droit maritime et le droit de l'Antartique :

L'objectif premier du droit international étant d'harmoniser et de concilier les différents intérêts des Etats, le recours aux principes de droit international se révèle indispensable pour faciliter un développement progressif du droit de l'espace.

Le droit international a déjà servi de référence pour ajuster les intérêts des Etats aux intérêts individuels dans des régions inoccupées du globe comme la haute mer, l'espace aérien et l'Arctique.

Le droit maritime et le droit aérien réglementant ces régions constituent d'intéressants modèles pour le droit de l'espace, à la fois dans le domaine du droit privé et du droit public.

Tant que l'arène Terre/Espace manquera d'une structure juridique solide, résoudre les conflits issus des activités conduites à bord d'un engin spatial ne pourra se faire qu'en s'inspirant des solutions apportées pour les navires et les aéronefs.

(a) L'analogie : une source utile de précédents.

A ce procédé, Jasentuliyana émet une précaution d'usage²⁰:

"The analogy, however, is used not as implied desirability for direct imitation, that is, the virtually unaltered transplant of elements from one field to the other, but rather as an opportunity to reflect, to borrow something, and to be stimulated to devise something better."

L'analogie sert en vérité à reconnaître les leçons du passé et à éviter les développements négatifs qui en ont découlé, pour construire sur des bases plus solides.

De nombreux auteurs sont d'avis que le vide juridique présent dans nombre de

domaines du droit de l'espace provient de l'absence de précédent et que le moyen d'y remédier petit à petit serait d'adapter le droit existant aux besoins et situations uniques rencontrés dans l'espace²¹.

A cet effet, le droit maritime, ainsi que le droit aérien, fourniraient un modèle utile.

Les analogies que présentent les milieux spatial, maritime, arctique (ou antarctique) et aérien, bien que ne reflétant pas exactement les données technologiques et politiques d'une installation spatiale, peuvent fortement influencer la résolution de conflits éventuels.

Ces régions géographiques présentent les traits communs (1) d'être de dimension planétaire, et (2) de ne pas être, ou en partie seulement, soumises à la souveraineté étatique. La haute mer, ainsi que l'espace extra-atmosphérique, a le statut de "res communis", ce qui prohibe toute forme de souveraineté nationale²².

Les premières règles juridiques ont suivi l'émergence des activités dans ces régions. Le droit maritime fut le précurseur, puis le droit aérien et plus tard le droit spatial et le droit de l'Antarctique ébauchèrent un régime juridique pour gouverner ces activités (transport, recherche, exploration, défense, exploitation...).

Professeur P.P.C. Haanappel résume ainsi les analogies les plus significatives entre le nouveau droit de la haute mer et le droit de l'espace²³:

- Non-appropriation et liberté d'utilisation ;
- utilisation à des fins pacifiques ;
- responsabilité internationale des Etats pour leurs activités nationales ;
- reconnaissance croissante des réclamations d'accès équitable et de partage des bénéfices par les Etats qui se considèrent lésés ;
- l'adoption du principe d'héritage commun de l'humanité pour ce qui est de l'exploration et de l'exploitation des ressources naturelles.

Les stations spatiales peuvent davantage se comparer à des plateformes offshore qu'à des navires. Les individus travaillant et séjournant à bord de ces installations vivent en dehors de toute communauté juridique établie et, pour la durée de leur mission, sont soumis à la seule autorité du commandant ou du capitaine.

En matière d'exploitation des navires et de sécurité, le droit maritime applique un système de responsabilité absolue fondé sur le concept de navigabilité.

Le propriétaire d'un navire a une obligation absolue de fournir un navire en parfait état de navigabilité, sans possibilité de s'exonérer ni par sa diligence ni par la négligence de l'équipage ou des passagers.

Hamilton DeSaussure précise que cela élimine tout conflit possible quant au respect des autres obligations, au degré d'attention requis pour déterminer la faute, au critère d'un "homme raisonnable" (bon père de famille) ou encore quant au degré de la faute ou négligence contributive²⁴.

Du point de vue de l'exploitation et du contrôle, un engin spatial ressemble fort à un navire.

Le second concept de base en droit maritime repose sur le bien-être des membres de l'équipage.

Le propriétaire du navire est strictement responsable de tout dommage ou préjudice causé à bord à un de ses marins au cours de son service, sauf en cas de faute grave de l'employé ou pour des blessures ou maladies dissimulées lors de son embauche.

Il est intéressant de noter la justification de cette lourde responsabilité sur le propriétaire d'un navire telle que la rapporta le juge Rutledge de la Cour Suprême des Etats-Unis²⁵ :

"Unlike men employed in service on land, the seaman when he finishes his day's work, is neither relieved of his obligations to his employer nor wholly free to dispose of his leisure as he sees fit. Of necessity, during the voyage he must eat, drink, lodge and divert himself within the confines of the ship. In short, during the period of his tenure the vessel is not merely his place of employment, it is the framework of his existence."

Le parallèle avec le séjour des astronautes dans l'espace est frappant. Cependant, la responsabilité du propriétaire de navire, tout comme celle d'un propriétaire d'aéronef, peut être limitée. Les risques découlant des activités spatiales doivent être pris en considération afin de déterminer un plafond de responsabilité, et de ne pas décourager les investisseurs privés potentiels.

Les codes, à savoir l'ensemble des règles, gouvernant la vie et le travail des individus à bord des navires, des sous-marins ou des plateformes off-shore ont des centaines d'années d'efforts et d'expériences derrière leur rédaction

actuelle.

Les règles applicables à la vie dans l'espace devront, elles, se baser sur quelques expériences, récentes, de spécialistes hautement qualifiés et entraînés, dans un milieu étranger et confiné.

Les règles de droit maritime régissant les relations entre les marins, les passagers et les négociants, peuvent se révéler utiles si le caractère unique de l'environnement spatial autorise des adaptations substantielles.

Toutefois, ainsi que l'expriment Chuck Stovitz et Tracy Loomis, en analysant les enseignements que l'Antartique peut apporter²⁶:

"Those speculating on the comparison between the law of the sea and space law generally ignore the function of time, the limited number of initial national and individual users, the isolated and hostile nature of the completely foreign space environment, and the effects that substantial development will have over the next 15 years.

The law of the sea, therefore, may not be the most parallel earthly example of a modern day, technologically charged, environmentally unique, and functionally immediate analogue for close comparison to outer space legalities."

Ainsi, si l'on considère que l'environnement Antartique, très extrême et hostile comme l'espace, ne peut pas abriter de présences humaines sans support organisé et renouvelé régulièrement, et fait également l'objet d'une exploration scientifique récente (activement depuis l'année internationale de géophysique 1957-1958) et d'une occupation pacifique, les principes élaborés pour l'Antartique se révéleraient alors plus adéquats.

L'Antartique, règlementée par le Traité de l'Antartique du 1er décembre 1959, est également préservée de toute nouvelle réclamation de souveraineté, et pourrait constituer un modèle utile.

De même que le droit de l'espace, afin d'instaurer un régime juridique à bord d'une base orbitale, pourrait s'inspirer des normes réglementant les installations servant à l'exploitation du plateau sous-marin, de même les normes en vigueur dans les bases antartiques et les terres australes pourraient servir de précédents.

Ces auteurs identifient de nombreuses similitudes dans les domaines suivants²⁷ :

- coopération internationale
- concurrence internationale

- accès aux spécialistes et non-spécialistes
- participation des scientifiques, civils, et militaires
- besoin d'un support logistique
- acceptation nécessaire des risques encourrus
- délimitation des objectifs stratégiques et politiques
- volonté de maintenir une présence humaine malgré les difficultés de survie et de vie dans un environnement hostile, étranger, isolé et fermé,
- un habitat international pour des êtres humains, appelés à devenir de plus en plus nombreux, et la formation d'une colonie dont l'existence dépend des avancements dans la technologie et les systèmes de transport,
- l'élaboration de principes destinés à promouvoir et stimuler la vie et la survie d'hommes dans ce milieu.

Ainsi que l'affaire "United States v. Cordova" l'a démontré²⁸, le droit aérien a pu emprunter au droit maritime certaines de ses règles. A la suite de cette affaire, et bien que la Cour ait jugé qu'elle ne pouvait faire recours au droit maritime car un aéronef n'était pas un "navire", le Congrès américain décida en 1981 d'amender la juridiction spéciale maritime pour y inclure non seulement les aéronefs mais aussi les véhicules spatiaux²⁹. Cette juridiction spéciale a pour but de combler le vide qui existerait autrement dans la juridiction pénale des tribunaux, car en "common law", la juridiction pénale est territoriale et ne couvre pas en principe les crimes commis en pleine mer.

Par contre, c'est en se fondant sur les principes de droit international de personnalité passive et de nationalité, que les Etats-Unis ont étendu en 1984 leur juridiction nationale sur les crimes commis en Antartique et sur la Lune, par ou contre un ressortissant américain.

(b) Une analogie limitée :

Cependant, si nombre de principes posés par les traités régissant ces milieux présentent de fortes similitudes, d'importantes différences existent et limitent la portée de ces analogies.

La seconde moitié de ce siècle a connu un développement jamais atteint auparavant dans les domaines de la science et de la technologie, et le droit dut répondre à cette demande technologique en réglementant des activités dans un environnement tout nouveau dont la nature, les dimensions et les risques ne pouvait se référer à aucun paramètre précédemment identifié.

Les activités spatiales demeurent du domaine de la spéculation et représentent un défi important pour les participants à l'exploration & l'exploitation de l'espace.

Les scientifiques aussi bien que les juristes s'accordent à reconnaître que l'environnement spatial diffère profondément des autres milieux. Effectivement, l'impesanteur, la modification du rythme circadien, le vide et le rayonnement cosmique constituent les caractéristiques uniques du cosmos³⁰. En outre, le caractère éventuellement permanent des séjours dans l'espace, le niveau de risque perçu, le caractère international de l'équipage, viennent renforcer cette spécificité.

C'est pourquoi il serait préférable de ne considérer toute forme de réglementation de la vie dans l'espace que dans le propre contexte de l'espace³¹, basée à la fois sur des expériences et sur les besoins perçus.

D'autres branches du droit international, le droit de la mer par exemple, peuvent certes servir d'inspiration, mais le droit de l'espace nécessitera une approche spécifique requérant des solutions originales et inédites.

NOTES DE LA 2ème PARTIE

1. M. Bourély, Le droit de l'espace, l'Aéronautique et l'Astronautique, 1986-2 No 117, p. 50.
2. - Traité sur les principes régissant les activités des Etats en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique y compris la Lune et les autres corps célestes; Res. A.G.N.U. 2222 (XXI), 19 décembre 1966; T.I.A.S. 6343; ouvert à la signature le 27 janvier 1967; entré en vigueur le 10 octobre 1967.

- Accord sur le sauvetage des astronautes, le retour des astronautes et la restitution des objets lancés dans l'espace extra-atmosphérique; Res. A.G.N.U. 2345 (XXII), 19 décembre 1967; ouvert à la signature le 22 avril 1968; entré en vigueur le 3 décembre 1968.

- Convention sur l'immatriculation des objets lancés dans l'espace extra-atmosphérique; Res. A.G.N.U. 3235 (XXIX), 12 novembre 1974; T.I.A.S. 8480; ouverte à la signature le 14 janvier 1975; entrée en vigueur le 15 septembre 1976.

- Accord régissant les activités des Etats sur la Lune et les autres corps célestes; Doc. A., N.U./ Res./34,68, 14 décembre 1979; n'est pas en vigueur.
3. Pour une analyse détaillée de ces principes, on pourra se référer à M. Bourély, supra, note 1, ou à N. M. Matte (ed), Space activities and emerging international law, rapport de recherche présenté par le Centre de recherche en droit aérien et spatial, Université McGill, Montréal 1984, p. 249.
4. L'autorité de lancement est définie par l'article 6 de l'Accord sur le Sauvetage et désigne l'Etat, et dans certaines conditions, l'organisation internationale non-gouvernementale, responsable du lancement.
5. V.S. Vereshchetin, Legal Status of International Space Crews, Annales de droit aérien et spatial, Vol. III, 1978, p. 545.
6. Voir infra, 4ème Partie, Chapitre I, Section II, pour une analyse détaillée de l'article VIII du Traité de l'Espace.
7. Jean-Daniel Theravlaz considère qu'un atterrissage est involontaire ou forcé dès qu'il ne correspond pas au plan de vol établi. Un astronaute peut être forcé de se poser tout en conservant une certaine marge de manœuvre quant à l'endroit précis qu'il va choisir. On peut également imaginer un atterrissage volontaire d'un engin spatial contre la volonté d'un ou de plusieurs membre de l'équipage.
Droit de l'espace et responsabilité, Université de Lausanne, 1971, p. 198.
8. J.D. Theravlaz, idem, p. 201.

9. Idem, p. 205.
10. E. Kamenetskaya, Large Space Systems : Some Probles of Jurisdiction, Proceedings of the 27th Colloquium on the Law of Outer Space, Lausanne 1984, p. 254.
11. H. DeSaussure, The Impact of Manned Space Stations on the Law of Outer Space, San Diego Law Review, Vol. 21 No 5, 1984, p. 985.
12. Sénateur Kenneth B. Keating, peu après le lancement du Spoutnik en 1957, cité dans M. Menter, Commercial Participation in Space Activities, 9 Journal of Space Law 53, 1981, p. 65.
13. Intervention de M. Pierre Morel, Ambassadeur, représentant de la France à la Conférence du désarmement devant le Comité ad hoc sur l'espace, Genève, 30 juin 1987.
14. C. Q. Christol, The Modern International Law of Outer Space, Pergamon Press, 1982, p. 825.
15. Parce qu'aucun des traités existant ne couvraient les entreprises privées dans l'espace, ni ne répondaient aux questions des pertes minimales à prendre en compte en cas d'échec dans le lancement, et qu'il n'existait pas d'accord-type pour la récupération de satellites dans l'espace, les conflits juridiques issus du lancement raté du satellite indonésien Palapa B-2 et du satellite de Western Union Westar V-1, en février 1984, durent être résolus par des avocats et juristes privés. Davantage de détails dans Robert M. Jarvis, The Space Shuttle Challenger and the Future Law of Outer Space Rescues, The International Lawyer, Vol. 20 No 2, p. 608.
16. Voir infra, 4ème Partie, Chapitre III, Section I.
17. R. Helmreich, The Tektite II Human Behavior Program 1, Technical Report No 14 (march 1971), Human reactions to psychological stress, Social Psychology Laboratory Report, University of Texas at Austin.
18. G.S. Robinson, Living in Outer Space, Public Affairs Press, Washington D.C. 1975, p. 17.
19. J. Gerber, La station spatiale habitée européenne, analyse préliminaire des facteurs humains, étude d'un milieu analogue : les sous-marins, Doc. ESA D/SSP-LTPO 86.1, rev. 1, mai 1986.
20. N. Jasentuliyana, Balancing the conflicting demands in legislating common property resources of the oceans and space, Proceedings of the 28th Colloquium on the Law of Outer Space, Stockholm 1985, p. 149.
21. R. M. Jarvis, supra, note 15 p. 595.

22. Pour la Haute Mer, les principes les plus importants se trouvent dans les articles 87 et 89 du Traité sur le droit de la mer, signée à Montego Bay le 10 décembre 1982, U.N. Doc. A/conf. 62/122.
Pour l'espace, ces principes sont exprimés dans les articles I et II du Traité de l'Espace du 27 janvier 1967, supra, note 2.
23. P.P.C. Haanappel, Comparisons between the law of the sea and outer space law : exploration and exploitation, supra, note 20 p. 145.
24. H. DeSaussure, Do we need a strict, limited liability regime in outer space ?, Proceedings of the 22nd Colloquium on the Law of Outer Space, Munich 1979, p. 120.
25. Aguilar v. Standard Oil, 318 U.S. 724. 63 S. Ct. 930, 1943.
26. C. Stovitz, T. Loomis, Space Law : Lessons learned from the Antarctic, supra, note 20 p. 165.
27. Idem, p. 168.
28. U.S. v. Cordova, 89 F. Supp. 298, E.D.N.Y. 1950.
29. 18 U.S.C.A. Sec. 7.
30. M. et M. Vieillefosse, Un ticket pour l'espace, Belfond/Sciences, Paris 1985, p. 146.
31. N. Jasentuliyana, supra, note 20 p. 154.

3ème PARTIE : Statut juridique des astronautes

Le droit international de l'espace régit les rapports sociaux nés des activités spatiales entreprises dans un but opposé aux activités légitimes des autres Etats, en veillant à ce que toute opération d'exploration ou d'utilisation de la nouvelle sphère d'activité humaine soit conduite dans l'intérêt de tous les pays. Par conséquent, il ne peut constituer un cadre juridique suffisant pour les activités poursuivies par des individus vivant dans un milieu non-naturel. Sur un plan strictement juridique, la protection et la sécurité des astronautes ne pourront être efficacement assurées qu'au moyen d'une uniformisation des réglementations internes de chaque Etat engagé dans les programmes spatiaux habités.

CHAPITRE I : SELECTION, QUALIFICATION ET ENTRAÎNEMENT DES ASTRONAUTES

Qui peut devenir astronaute ? L'issue de cette question est peut-être plus complexe qu'elle ne le paraît. Les Etats sont en effet internationalement responsables pour les activités spatiales menées par leurs ressortissants. Par conséquent, il devient fondamental de n'envoyer dans l'espace que des individus hautement qualifiés, et corrélativement, dûment sélectionnés.

SECTION I' : Le processus de sélection.

Aucune réglementation n'existe au niveau international. Les puissances spatiales, et parmi elles la France et les Etats-Unis, ont donc été conduites à élaborer un certain nombre de règles internes.

A/ En France.

En premier lieu, les candidats doivent remplir un dossier qui précise les conditions à réunir et les contraintes de la mission, et qu'il faudra renvoyer au Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) accompagné d'une lettre d'intention. En ce qui concerne les critères médicaux, un premier tri est effectué par le Centre Principal d'Expertise Médicale du Personnel Navigant (CPEMPN),

et pour les critères généraux, par un comité d'ingénieurs, de scientifiques et de personnels administratifs du CNES.

Des épreuves préliminaires d'aptitude physique viennent ensuite. Elles consistent en un examen dans un Centre d'Expertise du Personnel Navigant (CEMPN), suivi d'un test de sensibilité à la désorientation du système de l'équilibration (système vestibulaire) effectué au Laboratoire de Médecine Aérospatiale (LAMAS) du Centre d'Essais en Vol (CEV). C'est ce dernier test qui est réputé être le plus éliminatoire¹.

Puis, les médecins du CEMPAN, des psychologues et des psychiatres examinent les candidats (tests de personnalité, de frustration, d'efficacité, de psychomotricité...). Des tests cliniques et tests spéciaux (tests d'accélération, d'altitude, d'orthostatisme, de dépressurisation, d'exercice musculaire), reproduisant aussi fidèlement que possible les conditions de vol, ont ensuite lieu au CEV de Brétigny.

Au total, un mois de tests pour ne retenir que cinq candidats.²

B/ Aux Etats-Unis.

En 1962, la NASA décidait d'élargir la sélection des astronautes qui s'opérait exclusivement parmi les pilotes d'essai militaires, et un sous-comité du Comité des sciences et de l'aéronautique de la Chambre des Représentants, traitant spécialement de la sélection des astronautes, était créé. L'accès à l'espace devenait sujet de controverses, jusqu'au sein de la communauté des astronautes.

"Even though NASA was a civilian agency, the Astronaut Office had a definite military cast." déclarait l'astronaute Walter Cunningham, l'un des premiers astronautes-scientifiques³.

En effet, un mémorandum d'accord datant de 1976 entre la NASA et le DOD (Department of Defense) stipulait qu'un nombre substantiel d'astronautes devaient être recrutés au sein du DOD. Les listes de candidats pour les missions de la navette spatiale étaient établies par l'Armée de terre, la Marine, l'Armée de l'air et les Corps de Marines. De ces listes, la NASA devait ensuite sélectionner les candidats possibles.

La plupart des astronautes était issus de ces listes.

Le Presidential Executive Order de 1977, à l'origine du 'Space shuttle astronaut program' de la NASA, permet la sélection des pilotes et spécialistes-mission.

L'ouverture du processus de sélection aux scientifiques, aux civils, aux femmes etc. ne s'est réalisé que très progressivement, attribuant peu à peu davantage de crédit aux diplômes universitaires.

En 1984, la NASA lance son "Civilian Observer Program", réservant une place par année à soit un homme politique, soit un journaliste, un artiste, un sociologue ou autre... en tant que passager à bord de la navette.

Si l'objectif demeure essentiellement démagogique, et place de nouvelles exigences pour la sélection telles que la capacité de communiquer une expérience vécue, le droit des participants à toute publication ultérieure portant sur le vol, le respect de la vie privée des autres membres d'équipage, les candidats n'en restent pas moins soumis aux tests physiques et psychologiques habituels.

Malgré cette ouverture, il est encore aujourd'hui reproché à la NASA un certain "parti-pris" à l'encontre des candidats civils ou non-employés de la NASA.

Ainsi, le député républicain Manuel Lujan, dans une lettre adressée à l'Administrateur de la NASA, James C. Fletcher, estime que le processus de la NASA de sélection des astronautes est marqué par un népotisme certain⁴ :

"I am very concerned that ... the selection process has become for all intents and purposes a closed process, shutting out qualified non-NASA civilian applicants."

Fletcher se défendit d'une telle accusation en répondant que tous les candidats qualifiés étaient considérés sur un même pied d'égalité et que l'on choisissait ceux qui se révélaient les plus qualifiés⁵.

Le "Code of Federal Regulation" réglemente le recrutement des astronautes, par la NASA⁶. Il y est précisé que le Centre spatial Johnson (JSC) est chargé de la campagne de recrutement ainsi que de classer les demandes de candidatures selon les critères formulés par JSC.

Après avoir évalué les candidats sur leur dossier universitaire, leur expérience professionnelle et qualités d'adaptation aux conditions spécifiques de l'espace, trois degrés de qualification sont attribués : "qualified, well qualified, highly qualified". Seuls les candidats "highly qualified" passeront à l'évaluation médicale finale. De "highly qualified", les heureux élus deviendront "best qualified" et seront invités au JSC pour d'autres entretiens et tests médicaux.

Un comité de sélection, désigné par le directeur du JSC et composé du respon-

sable des 'flight crew operations', du directeur du 'Bureau des astronautes', d'un cadre administratif supérieur de JSC, d'un spécialiste de la médecine spatiale et d'un représentant du personnel, sélectionnera enfin les finalistes. Le statut d'astronaute n'est pourtant pas encore acquis car la première année est considérée comme une période probatoire.

SECTION II : Critères de qualification.

Un psychologue américain, Robert Voas, ayant dirigé l'entraînement des astronautes pour les vols Mercury, dresse ainsi le portrait de l'astronaute idéal⁷ :

"Intelligence without genius; knowledge without inflexibility; bravery without foolhardiness; self-confidence without egotism; physical fitness without being muscle-bound; a preference for participatory over spectator sports; frankness without blabbermouthing, enjoyment of life without excess, humor without disproportion, fast reflexes without panic in a crisis."

Il est à noter d'autre part que, pour prétendre au qualificatif d'astronaute, ou de cosmonaute pour les Soviétiques, il faut avoir effectué au moins une révolution autour de la Terre.

Outre les critères classiques retenus pour les vols expérimentaux, le candidat-astronaute devra présenter des qualités spécifiquement requises par les vols prolongés.

A/ Critères de base auxquels doit satisfaire tout astronaute :

1] En France.

Les critères qui suivent sont ceux appliqués par le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) pour la sélection des expérimentateurs et ingénieurs de bord⁸. La sélection des ingénieurs de bord est plus sévère compte tenu des investissements considérables que représentent les systèmes mis en oeuvre dans l'espace.

(a) critères généraux :

Outre le fait que les candidats doivent être de nationalité française et âgés de 25 à 45 ans au plus, de taille inférieure à 1,81 m, les premiers dossiers sont classés selon les critères suivants⁹ :

- la compétence technique : il faut posséder un diplôme universitaire ou tout autre titre de niveau équivalent dans un domaine scientifique ou technique,
- la familiarité avec l'appareillage scientifique et les tâches opérationnelles exigeant des décisions instantanées ; une expérience professionnelle d'au moins deux ans est exigée,
- les capacités linguistiques : il faut disposer d'une bonne connaissance de la langue anglaise ou russe,
- la pratique des sports.

(b) critères médicaux et psychologiques :

Il faut être dans un bon état de santé général, ne pas avoir un poids anormal compte tenu de la taille (inférieur à 82 kg pour les ingénieurs de bord), ne pas être atteint de maladie infectieuse, ne pas présenter de susceptibilité anormale au mal des transports ou au mal de l'air, ni de dépendance vis-à-vis de la drogue, du tabac ou de l'alcool et ne pas avoir subi d'amputation majeure, ne pas être atteints de maladies, blessures ou malformations :

- réduisant de manière significative les capacités physiques (souplesse corporelle, dextérité manuelle, sens de l'équilibre, audition, vision, élocution, respiration, mastication, digestion, etc.) ou intellectuelles (mémoire, faculté d'attention, sens de raisonnement, etc.),
- nécessitant des traitements médicaux fréquents ou prolongés,
- incompatibles avec le port de l'équipement et des 'senseurs' et électrodes nécessaires à la réalisation d'expériences sur le cosmonaute dans le domaine des sciences de la vie.

Outre des qualités physiques très sévères (ophtalmologiques, cardio-vasculaires...) basées sur les critères de sélection des pilotes d'essai, les astronautes doivent faire preuves de certaines qualités mentales que l'on juge d'après¹⁰ :

- la biographie personnelle, vie socio-professionnelle ;
- les performances intellectuelles et psychomotrices ;
- l'équilibre parfait de la personnalité : maturité, réalisme, dynamisme, sociabilité, sens des responsabilités et de commandement ;

- la parfaite stabilité émotionnelle : contrôle de l'anxiété et de l'émotivité, faible degré d'agressivité, pas de tendance à la somatisation par intériorisation des conflits ;
- la forte motivation du candidat : active, concrète et réaliste.

Tous ces critères sont cumulatifs : toute impossibilité à remplir une seule de ces conditions représente une cause d'élimination.

Il est intéressant de noter les réactions, d'une part du candidat-astronaute, et d'autre part du sélectionneur, au cours du processus de sélection opéré en 1985 par le CNES¹¹ : Par désir de se montrer sous son meilleur jour, le candidat est confronté à lui-même et se remet en question face aux différents tests d'efficiace et de personnalité. Il est conduit à une prise de conscience réaliste de sa motivation profonde. A travers les épreuves de la sélection, il devient possible d'identifier le candidat psycho-malléable, suffisamment dynamique et combatif pour se remettre en question.

De son côté, le sélectionneur est animé par un souci d'équité, de même que par un souci de rigueur dans le plan d'investigation de la personnalité et du choix du type d'entretien, libre ou semi-directif. En confrontant les résultats des multiples tests à ceux de l'entretien, il est amené à rechercher leur corrélation ainsi que celle des différents tests entre eux et entre la biographie et les tests.

2] Aux Etats-Unis.

La NASA n'impose aucun minimum de taille pour voler à bord de la navette spatiale et fait preuve d'une moindre rigueur dans les critères de sélection. Ainsi, le CNES exige une acuité visuelle sans correction supérieure à 7/10, alors que la NASA ne demande qu'une acuité visuelle de 5/10 corrigée pour les spécialistes scientifiques.

La NASA recrute principalement deux types d'astronautes : des pilotes et des spécialistes de missions.

(a) Les critères que doivent remplir les pilotes sont les suivants¹² :

- être muni d'un diplôme universitaire, au minimum un "bachelor's degree", en tant qu'ingénieur, mathématicien, biologiste ou physicien,
- comptabiliser au moins 1000 heures de vol aux commandes d'un jet supersonique. Une expérience de pilote d'essai est fortement recommandée car la NASA, comme les Soviétiques, n'a jusqu'à présent recruté uniquement parmi les pilotes d'essai.

Aucune limite d'âge n'est imposée.

Les conditions physiques requises sont légèrement plus strictes que pour les spécialistes de mission (chargés de lancer les satellites) concernant notamment l'audition et la pression artérielle. Alors que tous les astronautes doivent mesurer entre 5 et 6.4 pieds (1,93 m), la taille minimum d'un pilote est fixée à 5.4 pieds.

(b) Les spécialistes de mission doivent également posséder un "bachelor's degree" dans les mêmes domaines complété par au moins trois ans d'expérience professionnelle pertinente ou d'études avancées ("Ph.D"), un "master's degree" comptant pour une année d'expérience professionnelle.

Que ce soit le CNES ou la NASA, la véritable sélection s'opère sur les critères médicaux et psychologiques. L'entretien psychologique est souvent la pièce maîtresse de la sélection. Si l'astronaute de la NASA, Mark Lee, constate qu'une plus grande attention est portée aux aspects médicaux, par rapport aux premiers recrutements pour les vols de la navette¹³, James Fletcher, Administrateur de la NASA, estime quant à lui que l'expérience professionnelle constitue le critère essentiel de sélection des astronautes¹⁴.

B/ Qualités requises pour les séjours de longue durée :

"Si l'étude de la motivation, l'observation du candidat en entretien et en épreuve de groupes, une analyse biographique ainsi que des tests (personnalité, comportement, efficacité, psychomotricité) restent les mêmes, les qualités de la personnalité à requérir seront différentes que celles choisies pour les premiers spationautes"¹⁵

En confinement absolu, il importe d'adapter l'environnement à l'homme en lui garantissant un certain degré de liberté personnelle qui réponde à ses besoins

de distraction, d'évasion et de communication et permette l'abstraction. L'homme doit se préparer à affronter ce milieu non-naturel dans lequel il ne peut pas survivre sans le support permanent de la technique. A la suite d'études sur l'évolution de groupes artificiellement constitués portant à maturation ses propres éthologie, règles de vie et échelle de nouvelles valeurs sociologiques, il a été jugé que l'homme de l'espace devra être capable de faire face aux besoins d'adaptation à l'isolement et à la vie en microcosme, ainsi que de créativité¹⁶.

Un profil psychologique des futurs occupants de l'espace, intéressant la motivation, la personnalité, les qualités intellectuelles et psychomotrices, a été dégagé au travers de ces études¹⁷.

(1) La motivation : Le spationaute doit faire preuve de motivation dans tous les domaines. Sur le plan professionnel, son intérêt dans sa profession doit être manifeste et actif. Quant à son expérience dans l'espace, concrète et réfléchie, sa motivation ne doit pas être vécue qu'au niveau du rêve idéalisé. En outre, la notion de voyage et d'héroïsme disparaît dans le cas du séjour de longue durée dans l'espace. Cela reste une aventure, mais davantage statique que dynamique. Sur le plan patriotique, la motivation requise doit être réfléchie et empreinte de civisme, notamment dans les activités associatives.

(2) La personnalité : En sus des qualités habituelles exigées pour les pilotes d'essai (équilibre de la personnalité, stabilité émotionnelle, qualités comportementales), des qualités spécifiques attendant au milieu confiné et isolé ainsi qu'à la durée des séjours sont requises.

- Sociabilité et réserve : Outre, l'esprit de groupe, il faut avoir le sens du devoir, celui du respect des autres et de sa disponibilité envers eux. Contrairement à la sélection du pilote, le candidat trop meneur sera écarté au profit du débrouillard subtil à l'esprit d'à propos qui sait s'effacer au bon moment. Un certain degré d'abnégation sera donc recherché.

- Polyvalence du savoir-faire : Cette adaptation multidisciplinaire se retrouve chez "l'homme à tout faire" traduisant une tendance hypomaniaque. Il devra être passionné, légèrement éclectique, dynamique et extraverti.

- Malléabilité de l'imagination : En pratique, cela correspond à l'aptitude à inventer un monde nouveau dans un univers hostile lorsque ce n'est pas une fuite marginalisée de l'entourage, qui peut aller de pair avec l'extraversion

sociale. Une forte échelle de force du moi (ego strength dans les tests psychologiques) est significative d'un bon pronostic d'adaptation à des situations critiques. Le sujet aura également un tempérament de créativité très élevée qui ne doit pas être confondu avec les déviations comme l'arythmomanie où l'individu perd le sens du réel. En somme, créativité géniale, mais réaliste.

(3) Les qualités intellectuelles : Les performances aux tests de niveau concernant l'intelligence et la mémoire pure doivent être satisfaisantes. Professionnellement, le candidat devra posséder des connaissances générales ainsi qu'une ou plusieurs spécialisations témoignant d'un savoir-faire pratique (recherches, travaux, stages).

(4) Les qualités psychomotrices : Ce qui compte ici, c'est l'adaptabilité à de nouveaux apprentissages gestuels avec de nouveaux systèmes de référence sensoriels. Le conditionnement hypnotique pourra préparer le sujet à acquérir cette faculté d'apprentissage rapide.

SECTION III : Entraînement des astronautes.

L'entraînement à la mission prend ici toute son importance, car c'est en préparant un individu qu'il est possible de réduire au maximum les conséquences négatives du changement de condition auquel il devra faire face.

La sélection d'astronautes étrangers pour les missions spatiales soviétiques, outre le rôle politique important que cela joue, nous renseigne sur les méthodes d'entraînement des Soviétiques.

Deux années de préparation à la Cité des Etoiles, le centre d'entraînement des cosmonautes soviétiques situé à 40 km de Moscou, sont nécessaires.

La première année est consacrée à l'enseignement théorique (mécanique du vol et pilotage, navigation astronomique, médecine spatiale...) sous forme de cours magistraux classiques sans aucun support audiovisuel¹⁸. Les photocopies de cours sont supprimées afin de mettre la mémoire davantage à contribution. Les astronautes doivent prendre des notes pour chaque cours.

L'astronaute français, Jean-Loup Chrétien, reconnaît cependant les avantages d'une telle méthode¹⁹ :

"Each discipline -ballistics, flight mechanics, and so on -involves 30 - 40 hr. of instruction with a teacher, during which we all take notes continuously ... Even though it's a long and tedious process, you end up remembering much more than if you study with preprinted material."

Et il en conclut : "The best method in terms of committing the basic elements to memory has been with the training in the USSR."

L'objectif de cet entraînement vise à acquérir une organisation cérébrale adéquate.

Deux heures d'exercices physiques terminent ces journées studieuses, en insistant sur la musculature du tronc et surtout du cou pour mieux supporter les très fortes accélérations.

"Tout dans la tête, rien dans les jambes semble être le profil idéal des astronautes²⁰ !

Lors de la deuxième année, la formation devient plus concrète, avec des séances en simulateur de vol pour maîtriser les techniques du rendez-vous, de l'accostage et du retour, où chaque membre de l'équipage remplit tour à tour les fonctions de pilote, de copilote ou d'ingénieur de bord, un entraîne-

ment de récupération en mer et la simulation de l'impesanteur en avion. Jean-Loup Chrétien a pu constater que, depuis son premier entraînement en 1980/81 à la Cité des Etoiles, les simulations en vols paraboliques à bord d'un Ilyushin Il-76 avaient augmenté.

Aux Etats-Unis comme en URSS, l'entraînement en piscine a une grande importance pour répéter avant le véritable déroulement des opérations en vol. La piscine permet d'apprendre à se mouvoir, à déplacer des objets, à travailler dans l'espace. Néanmoins, certains inconvénients ne se produisent pas dans l'espace : la viscosité de l'eau interdit un déplacement rapide et freine toute rotation.

Des entraînements de survie sont également pratiqués afin de tester la motivation et l'endurance des futurs astronautes. Le terrain d'entraînement des Soviétiques est la Sibérie, la jungle ou le désert pour les Américains.

Enfin, deux semaines avant le lancement, les astronautes sont totalement isolés, soumis à une mise en condition psychologique poussée, complétée par une prophylaxie antimicrobienne.

Ils passent les jours précédents le vol, couchés sur un lit, la tête inclinée de 4° vers le bas pour les habituer progressivement à la surpression sanguine qu'ils ressentiront dans l'espace.

SECTION IV : Problématique juridique.

De nombreuses questions méritent ici d'être soulevées. On peut les articuler selon deux axes principaux :

A/ Quant à la sélection des astronautes :

En janvier 1959, lorsque l'URSS décida la préparation d'un vol spatial habité, on ne connaissait pratiquement rien du milieu spatial. Comment fallait-il sélectionner les candidats ? Sur quels critères ? Certains suggéraient des critères purement médicaux, d'autres penchaient en faveur de critères techniques et professionnels.

Finalement, les candidats furent recrutés dans les rangs des pilotes militai-

res, bénéficiant déjà d'un certain entraînement pour les accélérations et décélérations extrêmes.

Si, à cette époque, tout était à inventer, les expériences des précédents astronautes forment à présent une importante base de données.

Toutefois, ces expériences de vie et de travail dans l'espace sont encore limitées et les tests de sélection dépendent étroitement de la connaissance que nous avons du milieu spatial et de ses effets sur la physiologie de l'homme.

Par ailleurs, chaque Etat est responsable de la sélection et de l'entraînement de ses astronautes. Or, les critères appliqués différant d'une nation à l'autre, des standards internationaux réglementant la sélection et la qualification des astronautes ne seraient-ils pas préférables ? Une unification des standards minimum requis ne pourrait qu'être profitable aux astronautes.

"Faudra-t-il mettre au point des procédures, des critères communs, éventuellement prévoir des commissions mixtes de sélection ?"
suggère G. Lafferranderie²¹.

B/ Quant à l'entraînement des astronautes :

Y a-t-il une limite psychologique ou physique au séjour de l'homme en orbite ? Aucun spécialiste n'est capable à l'heure actuelle d'établir l'existence d'un seuil d'irréversibilité correspondant à la difficulté pour un être humain de revenir sur Terre sans risque de complication.

C'est ce que les Soviétiques tentent pourtant de déterminer en poussant toujours plus loin la durée des vols spatiaux. Les chercheurs soviétiques de l'Institut de la médecine et de la biologie sont d'avis que les missions spatiales habitées d'un an ou plus n'affectent pas énormément les performances des équipages, à la condition cependant que des mesures quotidiennes soient entreprises afin de compenser les effets d'un long séjour en microgravité²².

Il faudrait pourtant se demander jusqu'où l'on peut pousser l'être humain à s'adapter à un environnement hostile.

Les effets des séjours de longue durée dans l'espace sur la physiologie de l'homme ne sont pas encore bien cernés. Par conséquent, lors des expériences médicales, les astronautes ne sont pas seulement opérateurs mais aussi sujets d'expériences.

Dans quelle mesure l'éthique doit-elle intervenir pour apposer des limites, d'une part, à l'entraînement et au conditionnement des individus, et d'autre part aux expériences médicales afin d'éviter qu'ils ne servent de "cobayes" ?

Un récent rapport intitulé "De l'éthique au droit", rendu par le Conseil d'Etat, appuie les principes d'inviolabilité et d'indisponibilité du corps humain d'où découlent trois règles : l'exigence du consentement, la gratuité et la finalité (toute finalité commerciale doit être exclue). Ce rapport stipule notamment²³ : (1) Les essais sur l'homme sont permis à condition que le consentement libre et éclairé du sujet ait été recueilli par écrit, ce qui exclut les essais sans finalité thérapeutique, les incapables, les personnes en état végétatif chronique et les détenus. (2) Le défaut de consentement est sanctionné. (3) La gratuité est la règle. (4) Un bilan risques-avantages est exigé au préalable. (5) Les essais sans finalité thérapeutique doivent être soumis à un comité d'éthique.

Il est ^{me/}certain que les expériences auxquelles les astronautes se prêtent sont extrêmement contrôlées, et d'autant plus que ces expériences ne doivent pas être susceptibles d'influencer leur comportement à bord du vaisseau spatial, car, avant tout, les astronautes doivent être opérationnels.

Il n'y a pas lieu de faire ici le procès des expériences réalisées sur le corps de l'astronaute car il est reconnu que "les études de physiologie spatiale sur l'adaptation permettent non seulement de jeter un éclairage nouveau sur des mécanismes fondamentaux très complexes, mais induisent des applications pratiques afin de faciliter le déroulement des vols."²⁴

Ainsi, si la technologie doit tenter d'apporter aux astronautes toute la sécurité possible, le droit doit contribuer à assurer ce maximum de sécurité en protégeant les individus au moyen de règles appropriées.

CHAPITRE II : HIERARCHIE A BORD D'UN HABITAT SPATIAL ET RAPPORTS AVEC LE SOL

L'équilibre relationnel constitue un facteur essentiel pour maintenir et stimuler les performances des individus. Il est donc fondamental qu'un équilibre relationnel s'instaure, d'une part entre les équipiers, et d'autre part, entre l'équipage et les contrôleurs au sol. En effet, un des moyens de souder un équipage est d'entretenir une certaine forme de compétition avec les contrôleurs en prenant soin toutefois d'éviter une trop grande pression.

SECTION I : L'ordre hiérarchique entre les membres d'équipage.

Le droit international de l'espace accorde le statut d'astronaute à toute personne effectuant un vol spatial. Le droit domestique vient ensuite déterminer les droits et obligations des membres d'équipage, en investissant le commandant de bord d'une autorité accrue.

L'URSS emploie les titres suivants pour désigner les différents membres d'équipage : commandant de vol, ingénieur de vol, cosmonaute-chercheur. Ce sont ces dernières fonctions que remplissent les citoyens de nations étrangères lors des vols internationaux.

A bord de la navette américaine, l'équipage est composé d'un commandant, d'un pilote, d'un spécialiste de mission et d'un spécialiste charge utile. Le nombre de spécialistes peut varier selon les vols.

A/ L'"U.S. Code of Federal Regulations" définit la structure hiérarchique à bord du STS (système de transport spatial) de la manière suivante²⁵ :

- * Le commandant est un astronaute NASA de carrière. Il est responsable, auprès du directeur des vols du Centre spatial Johnson (JSC), du bon déroulement de la mission pour toute la durée du vol. Plus précisément, il a la responsabilité du véhicule spatial, du succès de la mission et de la sécurité du vol.

- * Le pilote est un astronaute NASA de carrière, chargé de remplacer le commandant si ce dernier est dans l'impossibilité d'assumer ses fonctions. Il assistera le commandant dans le fonctionnement et la maîtrise de la navette.

- * Les spécialistes de mission : Avant chaque vol, le directeur des opérations de vol de JSC déterminera l'ordre hiérarchique qui s'appliquera entre spécialistes au cas où ils seraient amenés à remplacer le commandant dans ses

fonctions si ce dernier ainsi que le pilote en étaient empêchés. Ces spécialistes sont responsables des activités de l'équipage, de la consommation alimentaire, et des activités de la navette qui ont un effet sur la réalisation des expériences.

Le spécialiste de mission participe à la planification de la mission et assume la responsabilité de la coordination globale entre la navette et les charges utiles.

C'est aussi un astronaute NASA de carrière, spécialisé dans les opérations de la navette liées aux charges utiles. Il pourra être simultanément responsable de plusieurs charges utiles appartenant à différentes entreprises, de différentes nationalités, sujet par là-même à différentes juridictions ou régimes juridiques.

Ne faisant pas partie de l'équipe de vol, le spécialiste charge utile n'est pas employé par le Gouvernement américain mais par une entreprise. Les ressortissants étrangers ne peuvent briguer que ce statut.

N'étant pas un astronaute de carrière, le spécialiste charge utile n'est ni soumis aux sanctions ou contrôle de la NASA, ni au même entraînement (170 heures maximum réparties sur 2 à 4 mois et réduites aux procédures de secours, à l'utilisation des moyens de communication, de survie et d'hygiène).

Cela traduit la volonté de la NASA d'ouvrir l'accès à l'espace à des non-astronautes, spécialistes dans d'autres domaines professionnels, mais crée en revanche quelques frictions parmi les autres astronautes qui tendent à les considérer comme des 'intrus' en comparaison des astronautes de carrière ayant parfois dû attendre des années avant de pouvoir voler.

Ce spécialiste est responsable de l'opération et des charges utiles. Toutefois, leur manipulation par le système de manipulation téléguidé restera du ressort de l'équipe de vol, ayant bénéficié d'un entraînement approprié. Il pourra décider de certaines modifications en cas de défaillance technique, soit du matériel, soit de la navette elle-même.

Ce même 'Code of Federal Regulations' qualifie de passager toute personne faisant partie du personnel de bord qui n'est ni commandant, ni pilote, ni spécialiste de mission ou de charge utile.

7

B/ Quel type de hiérarchie adopter pour une station spatiale ?

La hiérarchie est la clé de voute de la structure sociale de cette micro-société spatiale.

La personnalité des individus n'est pas le seul obstacle à une compatibilité psychologique entre membres d'équipage. L'ordre hiérarchique joue également un rôle important mais délicat, en ce sens qu'il peut tout aussi bien stimuler les individus en leur offrant un support de travail adéquat que leur imposer une trop grande pression.

Robert Helmreich, dans une étude sur les paramètres psychologiques des missions spatiales habitées, suggère que la structure hiérarchique puisse varier selon la nature des décisions à prendre :

"With larger crews on long-duration missions, it may prove advantageous to have several command structures : a strong leadership for mission control and flight safety decisions and a more democratic structure for everyday life and leisure."²⁶

De précédentes expériences à bord de sous-marins ont prouvé qu'une structure de type militaire telle qu'appliquée dans les sous-marins, particulièrement lors de missions de longue durée, n'entraînait pas de bons résultats²⁷.

Une certaine flexibilité se révélait nécessaire.

L'efficacité constitue le critère de base dans le choix d'une structure hiérarchique pour des missions de courte durée. Cette efficacité s'effectue aux dépens des facteurs psychologiques, lesquels, à court terme se trouvent relégués au second plan.

Ces facteurs sont fondamentaux à la réussite des missions de longue durée et il convient de les prendre en considération afin d'établir une hiérarchie appropriée aux besoins des individus vivant en orbite dans un environnement confiné.

En outre, à court terme, le plan de travail est programmé à l'avance, ce qui limite l'intervention du commandant de bord. Il ne pourra en aller de même lors des missions étalées sur plusieurs années.

La NASA a examiné diverses possibilités de systèmes hiérarchiques et les conclusions furent les suivantes²⁸ :

- La structure hiérarchique est déterminée préalablement au vol. Néanmoins, il n'est ni réaliste ni souhaitable, d'espérer maintenir inchangée cette struc-

ture durant toute la mission.

- L'ennui, le manque ou la perte d'identité personnelle peuvent se résorber si l'on évite la compétition entre le personnel.

- Une structure bilatérale ou multilatérale attribuant certaines responsabilités pour des tâches ou objectifs donnés n'est pas obligatoirement une source d'indécision si la base de contrôle à terre peut servir d'arbitre final.

- Alternier les fonctions de commande entre différents responsables peut conduire à une organisation inefficace, source de confusion et de concurrence.

- La conception de l'architecture intérieure de la station est un support important pour les problèmes de motivation à long terme liés à la structure hiérarchique, et permet de stimuler les performances de l'équipage.

Georges Robinson estime que²⁹ :

"command structuring and social needs must be permitted to result from the natural emergence of values shared uniquely by space community inhabitants, and by establishing a natural leadership derived from a genetically-coded 'pecking' order."

En effet, la structure hiérarchique ne doit pas être établie uniquement en fonction des objectifs à atteindre mais en tenant compte des 'anomalies' biologiques qui influencent le processus général de formation des valeurs.

L'isolation et le confinement peuvent tout aussi bien rapprocher les individus que les rendre mutuellement insupportables. C'est la raison pour laquelle la sélection des candidats-astronautes se fonde également sur la compatibilité psychologique de l'équipage.

La sélection rigoureuse et l'entraînement qui suit ont préalablement contribué à souder les membres d'équipage. D'où un nivellement hiérarchique probable durant la mission.

Il en ira autrement lorsque les équipages seront plus nombreux et entraînés séparément par les différents pays participants. Il est à prévoir qu'une certaine familiarité découlera spontanément de ces conditions de confinement et contribuera ainsi à amoindrir le respect et les distances sociales nécessaires pour appuyer efficacement une autorité.

Les Américains voient une étroite interaction entre les aspects humains d'une mission et les rendements technologiques. En conséquence, ils sont davantage soucieux d'inclure dans l'ordre hiérarchique les droits individuels fondamen-

taux. En revanche, chez les Soviétiques, le facteur humain fait l'objet d'une moindre intégration dans le processus de décision, lequel repose davantage entre les mains des contrôleurs au sol. La ligne hiérarchique dans une mission soviétique est donc de type militaire où les astronautes sont avant tout des soldats obéissants. L'autorité supérieure reste à la base de contrôle sur Terre.

Pour les Soviétiques, la prise en compte des droits de l'individu ne doit pas être de nature à entraver la rentabilité des hommes durant leur temps de travail. En conséquence des efforts considérables sont portés à l'occupation des temps de loisirs permettant à l'astronaute de disposer des moments de liberté dont il a besoin.

SECTION II : Les rapports entre l'équipage en orbite et le contrôle de la mission au sol.

A/ Contrôle de la mission :

Jusqu'à présent, les problèmes relationnels n'ont pas été une source de conflit majeur entre membres d'équipage, mais plutôt entre l'équipage et les autorités de contrôle au sol.

La surprogrammation fut à l'origine de quelques conflits notables. Le plus cité est certainement celui de la mission Skylab où les astronautes refusèrent de réaliser les expériences supplémentaires prévues par les contrôleurs au sol.

Il arriva même que des cosmonautes soviétiques, bien que fortement endoctrinés, coupent le contact-radio durant toute une journée pour protester contre les interventions de la base de contrôle³⁰.

Les Soviétiques ont donc opté pour une attitude plus flexible, en recommandant aux contrôleurs de ne pas mettre trop de pression sur les astronautes qui auraient pris du retard dans leur emploi du temps.

Pourtant, dernièrement, Youri Romanenko, au retour de son séjour orbital de 326 jours, a reproché que les contacts avec le centre de contrôle de la Terre soient parfois trop fréquents. Agacé par les multiples recommandations que lui faisaient les contrôleurs, il s'est insurgé contre ces "pinailleries inutiles" :

"Débarrassez-nous de tout ce personnel inutile de contrôle, aurait-il lancé. Nous connaissons nos instructions et nous faisons pour le mieux."³¹

A l'isolation et au confinement, s'ajoute une dépendance avec le sol qui contrôle en permanence ce qui se déroule à bord.

Il est compréhensible que cette continuelle observation engendre des tensions. Afin de les atténuer, davantage d'autonomie sera requise lors des missions de longue durée. Cette autonomie aura pour effet d'étendre l'autorité du commandant de bord dont les responsabilités augmenteront corrélativement, et nécessitera le support d'une délégation des pouvoirs.

Il reste qu'à présent, on demande aux astronautes de jouer aux 'Indiens' et non aux 'grand-chefs' d'après les termes mêmes du directeur des vols de la NASA, George Abbey. Celui-ci poursuit ; "You're not going to be winning the Nobel Prize yourself. You're going to be an implementor for somebody else."³²

B/ Communications

La sûreté des vols spatiaux réside avant tout dans l'extrême fiabilité des communications entre l'équipage et le centre de contrôle sur Terre. Des fréquences spécifiques doivent être désignées afin de garantir une protection efficace du réseau de communications entre la station et la Terre. Des interférences se sont déjà produites, lors d'une mission Apollo notamment, conduisant à une interruption des communications. On rapporte que ces interférences auraient immédiatement cessé sur coup de téléphone entre Washington et Moscou³³.

Selon la Convention internationale des Télécommunications³⁴, I.T.U. (International Telecommunication Union), agence spécialisée des Nations Unies, est responsable de la gestion du spectre des fréquences télégraphiques, téléphoniques et radiophoniques et de l'allocation des fréquences, avec le souci d'éviter toute interférence³⁵.

I.T.U. constitue un forum international permettant de coordonner les aspects techniques des télécommunications au moyen de réglementations spécifiques (Radio Regulations) établies par les WARC (World Administrative Radio Conferences).

Les signaux de détresse, en conformité avec ces réglementations, envoyés par des engins spatiaux habités doivent recevoir une priorité absolue. Une fréquence radio unique, protégée contre les risques de brouillage, a ainsi été déterminée dans le but de transmettre ces signaux et maintenir la communica-

tion durant les opérations d'assistance et de sauvetage³⁶.

Des mesures complémentaires sont encore à prendre au niveau international afin de garantir une communication constante entre les équipages vivant en orbite et les centres de contrôle sur Terre.

La protection juridique des communications radio entre la Terre et l'espace fait partie intégrante de l'ensemble des mesures juridiques destinées à assurer la sécurité des vols spatiaux et à protéger la vie et la santé des astronautes³⁷.

Les communications avec la Terre jouent un rôle fondamental dans l'équilibre psychique des astronautes. Les communications sont fondamentales pour atténuer le sentiment d'isolement et rompre la routine. Cependant, les communications privées peuvent soulever des difficultés quant à leur écoute.

A bord des sous-marins ordinaires existe un système de communication avec les familles transmis par la base navale une fois par semaine³⁸.

On a pu constater cependant que les mauvaises nouvelles provoquait une baisse de moral et une dégradation des performances. Une censure systématique de toutes les mauvaises nouvelles, personnelles ou générales, a donc été adoptée, au détriment de la crédibilité des messages et du réconfort attendu.

Seuls le commandant et le radio sont informés de l'ensemble des nouvelles, et cela contribue à fomentier un climat de malaise entre ces derniers et les autres membres de l'équipage.

La fréquence des communications privées, à bord des stations spatiales soviétiques, est légèrement supérieure (bi-hebdomadaire).

L'écoute des communications privées par des tiers pose donc un problème controversé, celui de la censure.

CHAPITRE III : DROITS ET OBLIGATIONS DES ASTRONAUTES

L'étendue de l'autorité du commandant de bord justifie les nombreuses obligations dont ce dernier est grevé :

SECTION I : Les obligations du commandant de bord.

La multiplication et la diversification des activités poursuivies à bord d'une station orbitale accroissent l'importance de l'autorité du commandant de bord. Les règles définissant les contours des pouvoirs du commandant d'aéronef et du commandant de bord de la navette spatiale américaine constituent d'utiles références.

A/ Autorité du commandant d'aéronef en droit aérien international.

1] Sécurité de l'aéronef et des personnes embarquées :

Les Annexes 2 et 6 de la Convention de Chicago traitent de l'autorité du commandant de bord d'aéronef³⁹ : Un principe de responsabilité unique et finale est adopté.

Le commandant est tenu responsable de la conduite de l'aéronef et décidera en dernier ressort de son utilisation tant qu'il en aura le commandement.

Le commandant de bord doit assurer un contrôle et une surveillance permanente sur les personnes et les marchandises se trouvant à bord, afin de maintenir l'ordre lors du voyage.

Il est responsable du comportement et de la sécurité de trois catégories de personnes : l'équipage, les passagers réguliers et les passagers clandestins. Alors qu'il dispose d'un simple droit de surveillance sur les passagers, son contrôle sur l'équipage est absolu. Quant aux passagers clandestins, le commandant peut prendre toutes les mesures nécessaires dans le but de s'assurer qu'ils ne nuisent pas à la navigation aérienne normale de l'aéronef⁴⁰.

S'il paraît difficile de concevoir la présence de passagers clandestins dans l'espace, il convient de noter que le commandant de bord exerce son autorité sous une forme différente selon la catégorie des personnes concernées.

Afin de maintenir la sécurité de l'aéronef et des personnes se trouvant à bord, le commandant doit signaler le plus rapidement possible toute défaillance de l'appareil et tenir à jour un livre de bord⁴¹.

Ces obligations sont aisément transposables au commandant d'un engin spatial.

2] Actes administratifs :

Le commandant de bord peut agir en tant qu'officier d'état civil en cas de naissance, décès, mariage avant décès, etc., et rédiger les actes nécessaires en s'entourant de témoins.

Ces documents auront un caractère probatoire afin de faciliter les enregistrements légaux après l'atterrissage de l'avion.

En principe, la loi du lieu de la rédaction de l'acte devrait s'appliquer (*locus regit actum*), mais le survol possible d'un Etat autre que celui de la nationalité de l'aéronef, oblige à retenir une solution plus simple : la loi de l'Etat d'immatriculation de l'aéronef.

On peut se demander si le caractère probatoire de tels actes administratifs serait suffisant dans le cadre d'un séjour spatial de longue durée.

3] Discipline et ordre à bord :

Le chapitre III de la Convention de Tokyo⁴² porte sur les pouvoirs disciplinaires du commandant d'aéronef, en tant que chef de l'équipage responsable du maintien de l'ordre dans l'aéronef durant le vol.

Lorsque celui-ci est fondé à croire qu'une personne a commis ou est sur le point de commettre à bord un acte qui, selon lui, constitue une infraction grave conformément aux lois pénales de l'Etat d'immatriculation de l'aéronef, il peut prendre, à l'encontre de cette personne, des mesures raisonnables, y compris des mesures de contrainte, à condition qu'elles soient liées à la sécurité de l'aéronef, des personnes ou des biens à bord, à la discipline et au bon ordre à bord.

Si le pouvoir du commandant d'aéronef de débarquer et remettre la personne récalcitrante aux autorités compétentes à Terre reste justifié dans le cas du commandant de bord de la navette spatiale qui n'effectue que des missions de courte durée, cela sera en revanche difficilement applicable au commandant d'une station orbitale où les séjours peuvent s'étendre sur plusieurs mois, voire des années.

Enfin, la Convention de Tokyo exonère le commandant d'aéronef, les membres de l'équipage, les passagers, les propriétaires et exploitants de l'aéronef ou la personne pour le compte de laquelle le vol a été effectué, de responsabilité pour tout préjudice subi par la(les) personne(s) ayant fait l'objet de telles

mesures.

4] Changement du plan de vol :

Des défaillances techniques ou des conditions atmosphériques défavorables peuvent amener le commandant d'aéronef à dévier de l'itinéraire prévu. Dans l'affaire 'Dames Ficher et al c. Sabena'⁴³, le Tribunal souligne que, chaque fois qu'il s'agit de circonstances mettant en jeu la sécurité, le commandant de bord a toute la liberté pour détourner l'aéronef au cours du voyage. C'est donc le commandant de bord, et non l'exploitant, qui a le dernier mot en ce qui concerne le changement de route en cas d'urgence ou de nécessité. Serait-ce transposable dans l'espace ? Cela reste à déterminer.

Bien que certaines conditions inhérentes au transport aérien (durée du voyage, gravité, composition de l'équipage...) limitent l'analogie, le statut juridique du commandant d'aéronef offre un élément intéressant de comparaison pour définir les pouvoirs et obligations du commandant d'un engin spatial.

B/ Autorité du commandant de la navette spatiale en droit interne américain :

L'US Code of Federal Regulation accorde au commandant de bord de la navette spatiale (STS) une autorité absolue sur la navette et toutes les personnes présentes à bord, qu'elles soient ou non de nationalité américaine.

Il établit les règles suivantes⁴⁴ :

"a] During all flight phases of an STS flight, the STS commander shall have absolute authority to take whatever action is in his/her discretion necessary to (1) enforce order and discipline, (2) provide for the safety and well being of all personnel on board, and (3) provide for the protection of the STS elements and any payload carried or serviced by the STS. The commander shall have authority throughout the flight to use any reasonable and necessary means, including the use of physical force, to achieve this end.

b] The authority of the commander extends to any and all personnel on board the Orbiter including Federal officers and employees and all other persons whether or not they are U.S. nationals.

c] The authority of the commander extends to all STS elements and payloads.

d] The commander may, when he/she deems such action to be necessary for the safety of the STS elements and personnel on board, subject any of the personnel on board to such constraint as the circumstances require until such time as delivery of such individuals to the proper authorities is possible."

Le commandant dispose donc de pouvoirs illimités pour prendre toute mesure qu'il juge raisonnable et nécessaire au maintien de la sécurité du véhicule spatial, des instruments et des personnes à bord.

Il est chargé d'assurer l'ordre et la discipline durant toute la durée du vol, l'usage de la force, si nécessaire, lui étant permis.

Son autorité s'étend à toute personne se trouvant à bord ainsi qu'à tous les éléments et instruments constituant le système de transport spatial.

C/ Autorité du commandant de bord d'une plateforme spatiale habitée :

La composition internationale des équipages signifiera que le commandant n'agira plus seulement au nom du Gouvernement dont il est le ressortissant, mais aussi au nom de l'ensemble des Gouvernements ayant du personnel à bord. Les droits et responsabilités du commandant de bord seront aussi bien de nature publique, que privée, civile, administrative ou pénale.

Le commandant d'un engin spatial devra disposer de pouvoirs disciplinaires appropriés pour assurer la sécurité des personnes à bord, et mener à terme la mission, qu'elle soit de courte ou de longue durée.

Définir les pouvoirs du commandant d'une station spatiale supposera de tenir compte des contraintes que cela placera sur les individus, et de prévoir les sanctions éventuelles et les personnes compétentes pour les appliquer.

L'autorité et la responsabilité du commandant de bord porteront sur⁴⁵ :

- toute activité, personne et bien à bord de l'engin spatial depuis le lancement jusqu'au retour,
- toute mesure requise pour assurer la sécurité de la mission,
- la rédaction d'actes administratifs s'il y a lieu. Dans ce cas, de quelle force bénéficieront ces actes : force de loi ou force probatoire ? Quelle loi devra s'appliquer ?

Le commandant disposera, sous certaines conditions préalablement établies par le centre de contrôle, de l'autorité finale chaque fois que des problèmes se poseront.

Les ordres donnés par le commandant devront avoir force obligatoire pour toutes les personnes à bord. Ses pouvoirs devront cependant connaître des limitations afin que sa propre responsabilité puisse être éventuellement établie.

Un regard sur le droit aérien international nous apprend que la plupart des Etats considéraient que les pouvoirs et les obligations du commandant d'aéronef devaient dériver des lois nationales.

En conséquence, les efforts de l'OACI tendant à la rédaction d'une convention spécifique sur le statut juridique international du commandant de bord d'aéronef n'avaient pu aboutir qu'à une convention traitant, entre autres, des pouvoirs disciplinaires du commandant d'aéronef⁴⁶.

A présent, les droits et obligations du commandant et membres d'équipage sont déterminés par des accords bilatéraux conclus entre Etats concernés ou par des réglementations domestiques.

V.S. Vereshchetin préconise l'élaboration d'un instrument juridique international, institutionnalisant les pouvoirs disciplinaires du commandant d'un engin spatial afin d'uniformiser leur application⁴⁷.

Si cela peut sembler utopique, la solution adoptée par les différents participants au projet de station spatiale internationale s'en inspire puisqu'elle repose sur un code de conduite définissant, entre autres, les contours de l'autorité du commandant de bord.

Ce code devrait s'intégrer dans les dispositions contractuelles liant, soit l'astronaute à l'agence (inter)gouvernementale dont il fait partie, soit l'organisme employant l'astronaute à l'agence (inter)gouvernementale assurant le transport entre le sol et la station.

Le commandant dispose cependant des mêmes droits que le reste de l'équipage.

SECTION II : Droits individuels des astronautes.

Parmi les droits dont l'astronaute doit pouvoir être garanti, figurent principalement le droit à la sécurité, le droit à l'information et le droit à une vie privée.

A/ Droit à la sécurité

La sécurité de l'équipage est primordiale. Les Etats commencent à prendre conscience de la nécessité de ne plus aborder cette contrainte d'un seul point de vue technologique mais de l'intégrer dans un cadre juridique adéquat. C'est ce qui découle de différentes propositions faites au Sous-Comité juridique des utilisations pacifiques de l'espace atmosphérique des Nations Unies⁴⁹.

B/ Droit à l'information

Il reste également à institutionnaliser le droit à l'information au terme duquel les astronautes seront assurés d'avoir connaissance de tout phénomène découvert dans l'espace susceptible de présenter un danger pour leur vie ou leur santé⁵⁰ et de tout événement se produisant à bord, quel que soit le degré du danger qu'il pourrait présenter pour la sécurité de l'équipage.

C/ Droit à une vie privée

Pour garantir un bon équilibre relationnel entre les équipiers, encore faut-il que chaque individu puisse se soustraire à la pression des autres et dispose d'un lieu privilégié pour "se retrouver" et assurer son propre équilibre. Ce droit se manifeste donc sous deux aspects : matériellement et psychologiquement.

1) Matériellement :

L'architecture de l'habitat doit pourvoir à une certaine intimité.

Le droit à la vie privée n'est pas uniquement considéré comme un besoin biologique mais également comme un droit fondamental de l'individu.

La violation de la vie privée constitue un délit pénal sanctionné par les tribunaux car il est établi que cela joue un rôle perturbateur important dans l'équilibre mental et le bien-être physique des individus.

En orbite, cela correspond essentiellement au droit de s'organiser un territoire.

re personnel, d'emporter des objets personnels, de pouvoir physiquement s'isoler et obtenir ainsi un peu d'intimité dans ce contexte pesant de confinement et de promiscuité.

Privée des moyens élémentaires de protection de son intimité, une personne réagira, soit par un comportement agressif vis à vis des autres, soit en s'excluant du groupe. Ces types de comportements sont inacceptables pour un vol de longue durée et c'est pour cette raison que chaque astronaute doit disposer d'une cabine individuelle à bord de l'habitat spatial.

Ainsi que le montre le schéma du module habitable de la station spatiale internationale (figure 7), des cabines individuelles ont été prévues. Chaque 'chambre', formée de parois recouverte d'un revêtement de tissu auquel un sac de couchage est accroché, mesure 1.8 m sur 0.75 m.

Les objets personnels doivent respecter certaines contraintes de volume et de poids, et avoir reçu l'autorisation des autorités responsables.

Les Soviétiques ont également choisi ce principe de cabine individuelle pour l'aménagement de Mir en l'améliorant sensiblement par l'adjonction d'un hublot dans chacune des deux cabines.

Outre un espace privatif et une bonne utilisation des volumes aidant à protéger son intimité, l'individu a besoin que sa vie privée puisse être respectée sur un plan moral.

2] Psychologiquement :

Le droit à la pratique religieuse, le droit de communiquer avec ses proches, d'organiser librement, sinon son plan de travail, du moins ses temps de loisirs, peuvent compléter ce besoin de vie privée.

La technique de l'électronique vient ajouter une forme plus sophistiquée et plus subtile de violation de la vie privée, dans un cadre où la communication rythme la vie à bord.

Ce droit à la vie privée doit donc être garanti par des règles de droit civil et de droit pénal qui seraient élaborées dans un 'code de conduite' applicable à l'ensemble des personnes à bord de la station spatiale.

HABITAT MODULE

The arrangement inside one of the four-man habitat modules of the Space Station.

1. Command and control centre
2. Toilet, washing facilities and shower
3. Dressing room
4. Space for physical exercise and recreation (including home-trainer)
5. Bedroom with writing desk, light, air-conditioning and TV
6. Ditto
7. Observation deck for looking at Earth, the Moon and the Universe (with storage space for personal property, cameras, telescopes/binoculars and scientific instruments)
8. Small bedroom
9. Ditto
10. Dining room (the table has built-in waste disposal unit)
11. Kitchen (with store for water and food, a small refrigerator and an oven)
12. Wardrobe for space-suits
13. Entry to airlock for space walks, including docking device

Dimensions:

Length: 50ft (14.95 m)

Diameter: 14ft (4.30 m)

The domestic module is shown here cut in half for clarity. From left to right: Command and control centre, toilet, washing facility and shower, dressing room, kitchen, wardrobe for space-suits, entry to airlock with docking device. Beneath the floor: All systems are housed here; power supply, atmosphere regeneration, control, etc.

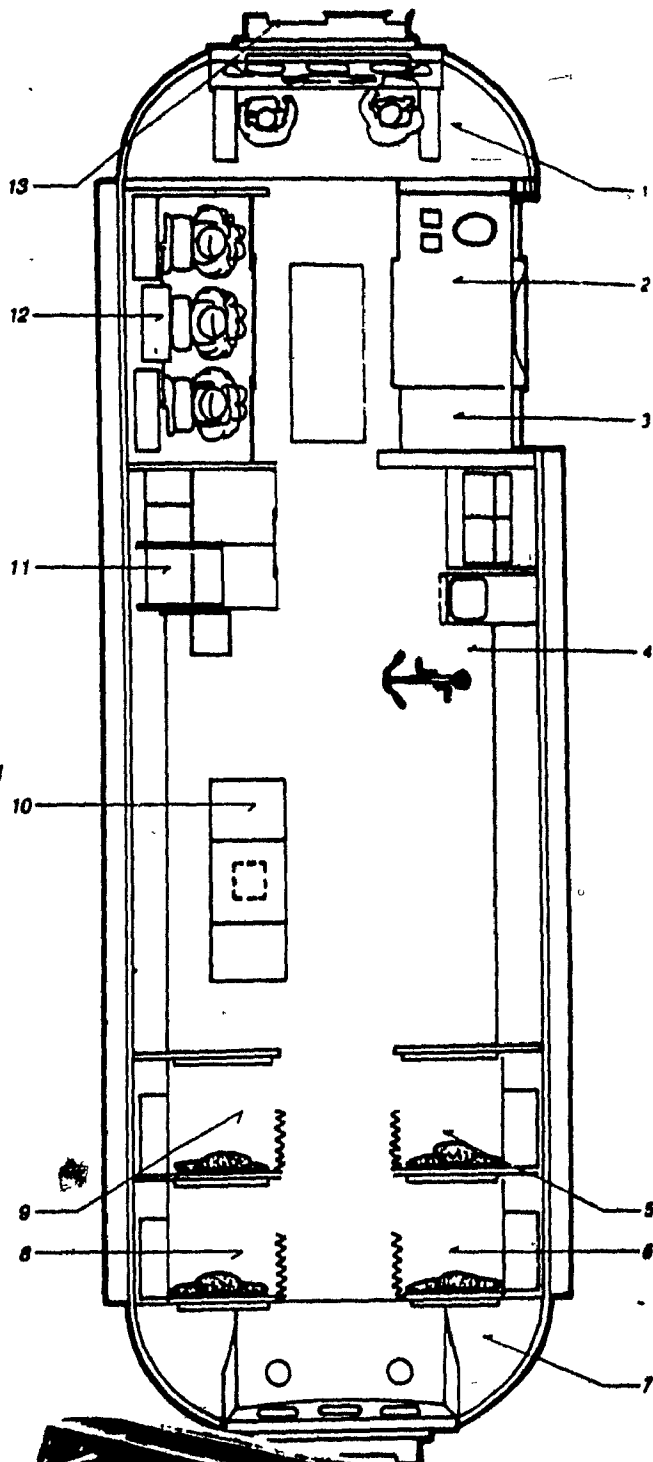


Figure 7 : Schéma du module habitable de la station spatiale internationale.

NOTES DE LA 3ème PARTIE

1. Ce test, surnommé "le tabouret", simulant les conditions d'un vol spatial en recréant le conflit subi par l'oreille interne en impesanteur, entraîne un taux d'échec important (environ 60 %).
M. et M. Vieillefosse, Un ticket pour l'espace, Belfond/Sciences, Paris 1985, p. 58.
2. Pour la période 1987-1991, le comité de sélection du CNES a retenu sept candidats : - Quatre expérimentateurs scientifiques : Claudie Deshays, Jean-Jacques Favier, Frédéric Patat et Michel Viso.
- Trois Ingénieurs de bord : Jean-Francois Clervoy, Jean-Pierre Haignière et Michel Tognini.
Les apprentis héros français, Autrement No 77, L'espace superstar, astronomes et astronautes : les héros du ciel, Février 1986, p. 59.
3. W. Cunningham, cité dans G.S. Robinson, H.M. White Jr., Envoys of Mankind : a declaration of first principles for the governance of space societies, Smithsonian Institution Press, Washington 1986, p. 56.
4. Aviation Week and Space Technology, 27 juillet 1987, p. 48.
5. Idem, p. 49.
6. 14 C.F.R. Ch. V, Subpart 1214-11.
7. R. Voas, cité dans G.S. Robinson, H.M. White Jr., supra, note 3 p. 50.
8. M. et M. Vieillefosse, supra, note 1 p. 57.
9. Supra, note 2 p. 60.
10. Leighton, E, Sélection des personnels isolés de l'espace, Actes du Colloque "Espace et Mer", Doc. ESA SP-280, nov. 1987, Marseille, p. 97.
11. Idem, p. 96.
12. Bridget Mintz Register, Opening up the Astronaut Selection Process, Space World, Sept., 1985, p. 5.
13. Interview de Mark Lee, sélectionné en tant que spécialiste de mission en 1984, idem, p. 6.
14. Supra, note 4 p. 49.
15. Supra, note 10 p. 95.
16. Ces études ont conjugué diverses expériences acquises au cours de missions en poste isolé en terres australes et antartiques, ainsi qu'à bord de sous-marins nucléaires. Chacune de ces expériences a mis en évidence une

impossibilité de s'isoler et des difficultés de confinement. La notion de durée s'est révélée être une donnée essentielle dans l'adaptation de l'homme. Voir supra, note 10.

17. Supra, note 10 p. 95.
18. M. et M. Vieillefosse, supra, note 1 p. 68.
19. Foreign Cosmonauts train for flights on Mir space station, Aviation Week & Space Technology, 11 mai 1987, p. 105.
20. M. et M. Vieillefosse, supra, note 1 p. 69.
21. G. Lafferranderie, Pour une charte de l'astronaute, Annales de droit aérien et spatial, Vol. XII, 1987, p. 263.
22. Soviets to extend duration of manned missions, Aviation Week & Space Technology, 19 octobre 1987, p. 116.
23. M. Gomez, Le corps et la loi, La Croix, 2 avril 1988, p. 17.
24. G. Meyniel, R. Bost, La vie dans l'espace, Géopolitique No 12, Hiver 1985-86, p. 100.
25. 14 C.F.R. Ch. V, subpart 1214-7.
26. R. L. Helmreich, Psychological considerations in human space missions, Human factors of outer space production, Stephen T. Cheston, David L. Winter (éd), Westview Press, Boulder, Colo. 1980.
27. G.S. Robinson, Living in Outer Space, Public Affairs Press, Washington 1975, p. 21.
28. Rapport final : Crew operations study of command structure, préparé par Grumman Aircraft Engineering Corporation, sous contrat avec la NASA. Rapport No ASP-356-A-R-13, 14 mai 1971.
29. G.S. Robinson, supra, note 27 p. 24.
30. Rapporté par G.S. Robinson, H.M. White Jr., Envoys of Mankind : a declaration of first principles for the governance of space societies, Smithsonian Institution Press, Washington 1986, p. 122.
31. Le Monde des 30 décembre 1987 et 22 janvier 1988.
32. Supra, note 30 p. 62.
33. G. Lafferranderie, supra, note 21 p. 263.
34. La dernière Convention Internationale des Télécommunications fut signée à Nairobi en 1982, et est entrée en vigueur le 1er janvier 1984.

35. Après avoir défini l'allocation de la manière suivante :
"Entry in the Table of Frequency Allocation of a given frequency band for the purpose of its use by one or more terrestrial or space radio-communication services... under specified condition",
la Convention ITU indique :
"Any new assignment or any change of frequency or other basic characteristic of an existing assignment... shall be made in such a way as to avoid causing harmful interference to services rendered by stations using frequencies assigned in accordance with the Table of Frequency Allocation... and recorded in the International Frequency Register."
36. Voir G. P. Zhukov, Space Law, Moscou 1966, p. 113.
37. V.S. Vereshchetin, Legal Status of International Space Crews, Annales de droit aérien et spatial, Vol. III, 1978, p. 545.
38. J. Gerber, étude de la station spatiale habitée européenne, analyse préliminaire des facteurs humains, étude d'un milieu analogue : les sous-marins, Doc. ESA D/SSP-LTPO 86.1, rev. 1, mai 1986.
39. La Convention relative à l'aviation civile internationale fut signée à Chicago, le 7 décembre 1944. Elle régit le transport aérien en spécifiant, entre autres, les droits et obligations du commandant d'aéronef. Les dispositions concernant les pouvoirs et responsabilités du commandant d'aéronef se trouvent principalement dans les Annexes techniques de la Convention.
40. Voir N.M. Matte, Traité de droit aérien-aéronautique, 3ème éd., Institut et Centre de Droit Aérien et Spatial, Université McGill, Montréal, Pédone, Paris 1980, p. 300.
41. Annexe 6, 4-5, de la Convention de Chicago.
42. Convention relative aux infractions et certains autres actes commis à bord des aéronefs, signée à Tokyo le 14 septembre 1963.
43. R.F.D.A. 1950, p. 411.
44. U.S. C.F.R. Ch. V, Sec. 1214-702.
45. C. Q. Christol, The Modern International Law of Outer Space, Pergamon Press, New York 1982, p. 826.
46. Pour une analyse du statut du commandant d'aéronef dans la Convention de Tokyo, on se référera à N.M. Matte, supra, note 40 p. 301.
47. V.S. Vereshchetin, supra, note 37 p. 545.
48. 1) Le document de travail A/AC-105/C-2/L159 du 24 mars 1987, déposé par le Royaume-Uni, suggère d'élargir la coopération internationale dans le cas d'accident ou de situation critique à bord d'une station spatiale habitée.

2) Le document de travail A/AC-105/C-2/L161 du 1er avril 1987, déposé par la Tchécoslovaquie, propose d'étudier le statut juridique de l'équipage à bord d'un objet spatial ainsi que la question des opérations de secours et de sauvetage desdits équipages.

49. Ce droit découle de l'article V al. 3 du Traité de l'Espace de 1967 qui déclare que :

"Les Etats parties au Traité porteront immédiatement à la connaissance des autres Etats parties au Traité ou du Secrétaire Général de l'O.N.U. tout phénomène découvert par eux dans l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes, qui pourrait présenter un danger pour la vie ou la santé des astronautes."

4ème PARTIE : Régime juridique applicable aux astronautes vivant et travaillant à bord d'une base orbitale

CHAPITRE I : JURIDICTION SUR LE PERSONNEL SE TROUVANT EN ORBITE

Introduction .

Certains auteurs affichent une prudence certaine à l'égard des problèmes de juridiction, et préfèrent suivre l'évolution technologique dans l'espoir qu'une fois la structure technique, les demandes spécifiques et les buts de la station définis, certains problèmes tendront à se résoudre d'eux-mêmes.

Selon cette tendance, il est jugé que les questions de juridiction pourraient se révéler sans fondement si les standards de sécurité devaient exiger un contrôle centralisé. Ces auteurs insistent sur la nécessité de comprendre, avant toute chose, l'aspect technologique, et, seulement ensuite, un accord institutionnel approprié pourrait prendre place.

En revanche, pour les partisans d'une approche politique, il est clair que la juridiction demeure un problème majeur qu'il faut chercher à résoudre à l'avance et qu'un accord institutionnel devra précéder toute discussion sur les implications techniques et juridiques.

Mais la doctrine, dans sa grande majorité, reconnaissant qu'il est difficile aux juristes de travailler sans une base concrète, se montre favorable à un plus grand pragmatisme.

Alors que des questions juridiques découleront probablement de la technologie utilisée et que d'autres résulteront de l'accord institutionnel conclu entre les parties, seule une expérience effective pourra venir préciser la nature de certains de ces problèmes.

Il est attendu cependant que la plupart des difficultés juridiques trouvent une solution dans des accords internationaux, les législations nationales, ou des contrats privés.

Deux tendances se démarquent donc :

1/ L'approche pratique prône une résolution 'ad hoc' des problèmes : En faveur d'une réglementation cherchant à résoudre les problèmes dès qu'ils surgissent, la règle d'or pourrait se traduire ainsi : Tant qu'il n'y a rien

de cassé, il n'y a pas lieu à réparer¹.

L'ancien axiome de droit romain "ex facto sacro lex" (les meilleures lois sont celles qui répondent aux faits) retrouve ici une nouvelle jeunesse.

Les adeptes de cette théorie sont d'avis que développer des lois internes et des accords internationaux pour répondre à l'avance aux problèmes concrets que poseront la vie et le travail dans l'espace, et établir des règles pour résoudre les conflits de juridiction préalablement serait non seulement futile, mais également susceptible de limiter les différentes options qui pourraient se présenter dans l'élaboration d'un plan d'exploitation d'une station spatiale.

Seule, une identification précise des règles de juridiction appelées à régir le séjour des astronautes à bord d'une station spatiale, serait requise.

Le fait que peu de personnes, au moins au début, vivront à bord de la station, qu'elles seront toutes hautement qualifiées, entraînées, en bonne santé, et en liaison permanente avec les contrôleurs au sol, réduira les éventualités de crimes ou délits à bord. Des conflits contractuels sont davantage à même de se produire.

Le régime juridique de la station spatiale élaboré par les parties intéressées se basera sur des contrats privés, ou quasi-privés², ou des négociations inter-gouvernementales, que compléteront les lois nationales en matière de droit pénal et responsabilité civile notamment, plutôt que sur des principes généraux élaborés au sein d'une institution internationale telle que la Commission du Droit International, la Conférence de la Haye sur le Droit International Privé, ou le Comité des Utilisations Pacifiques de l'Espace Atmosphérique (CUPEA) des Nations Unies.

L'arbitrage international est parfois recommandé pour résoudre les possibles litiges³.

Cette tendance à appréhender les problèmes au "cas-par-cas", favorise le développement d'un droit coutumier des conflits de lois & de juridictions dans l'espace.

Bien que chaotique au début, cela pourrait stimuler la recherche de nouvelles solutions à des problèmes traditionnels.

L'approche des quatre participants au projet de station spatiale internationale (Etats-Unis, Canada, Europe, Japon) rejoint cette tendance. Les différents partenaires ont en effet décidé d'appliquer autant que possible les droits

domestiques appropriés sans tenter d'élaborer, à un niveau international, un régime juridique spécifique pour la station⁴.

2/ Sont en faveur d'une seconde tendance, cherchant à élaborer une législation préventive, ceux qui estiment qu'il est déjà possible de prédire où le système défaillera éventuellement.

Pour les défenseurs de cette approche, il est incontestablement plus sage de prévenir que de guérir.

D'ores et déjà, il apparaît important de déterminer quelles sont les lois, d'application territoriale, susceptibles de trouver application dans l'espace. Les Etats-Unis ont également à résoudre une difficulté de taille. Les législations variant d'un Etat à l'autre, la question est de savoir plus précisément quelles lois de quel Etat ou quelles parties de la législation fédérale peuvent s'appliquer, et de prévenir ensuite les éventuels conflits possibles entre, d'une part, les lois fédérales et les lois des Etats, et d'autre part, entre les lois des différents Etats.

On sait, par exemple, que le "Fair Labor Standards Act" ne s'applique pas aux employés de la NASA, mais peut-il, ou non, s'appliquer aux travailleurs de l'espace ? S'il s'applique, sont-ils limités à des journées de travail de 8 heures ?

Cependant, la négociation d'accords, ou de traités, multilatéraux déterminant à l'avance les lois & juridictions applicable à une situation donnée, est loin de recueillir l'approbation générale. En effet, la plupart des auteurs ne semblent pas confiants dans les résultats d'une telle solution.

Peu d'Etats sont à l'heure actuelle activement engagés dans l'exploitation 'habitée' de l'espace. En conséquence, les problèmes de juridiction et de contrôle sur les actes des astronautes ne présentent pas de difficultés majeures en pratique.

L'article VIII du Traité sur l'Espace (1967) fournit une solution pour le cas où l'objet spatial serait soumis à la juridiction et le contrôle d'un seul et même Etat d'immatriculation.

Or, il faut considérer que les perspectives d'habitation à long terme de l'homme dans l'espace, la formation d'équipages multinationaux, et l'assemblage de modules éventuellement immatriculés dans l'Etat respectif de leur construction que formeront les stations spatiales, pourront rendre la question plus complexe qu'elle ne l'est aujourd'hui.

Deux types de situations sont envisageables :

(1) Les participants auront conclu un accord préalable désignant le for et la loi applicable dans des situations clairement identifiées.

L'article II.2 de la Convention sur l'immatriculation⁵ autorise en effet les différents intervenants à conclure des accords spécifiques concernant la juridiction et du contrôle sur l'objet spatial et son personnel.

S'agissant du projet de station spatiale internationale, un Accord intergouvernemental multilatéral (IGA), complété par trois Mémoires d'Accord (MOU) entre la NASA et l'Agence désignée par le partenaire pour le représenter, pose les principes de base relatifs à l'exercice de la juridiction et du contrôle de la station et de son personnel.

Cette solution est la plus simple à l'heure actuelle, si les parties parviennent toutefois à un accord et à définir précisément les termes employés afin d'éviter toute controverse par la suite.

On peut cependant se demander si, à long terme, davantage de souplesse ne devra pas être requise.

(2) Aucun accord n'a été conclu, ou l'accord ne couvre pas cette situation particulière.

Dans ce cas, le droit international public ainsi que le droit international privé appliqués à l'espace fourniront des éléments de solution : Afin d'établir sa compétence juridictionnelle, un Etat peut se baser sur les différents principes de rattachement dégagés par le droit international public.

Les principaux chefs de compétence sont maintenant examinés.

SECTION I : Notions de juridiction et de contrôle.

La juridiction d'un Etat sur un individu, une chose ou un événement est loin d'être un concept précisément défini. Ni les conventions internationales, ni les lois nationales ne déterminent véritablement l'exacte signification de cette notion.

Expression de sa souveraineté, la juridiction d'un Etat lui donne le droit d'intervenir et de prescrire les règles de droit applicables à la situation

en cause.

Les opinions sont controversées quant au fait de savoir si la juridiction représente uniquement le droit d'exercer les pouvoirs judiciaires ou inclut également les pouvoirs exécutifs et législatifs⁶.

Dans des cas comportant un élément international, l'Etat ayant juridiction pour prescrire une règle de droit ne sera pas nécessairement compétent pour mettre en vigueur cette règle⁷.

Le droit international reconnaît qu'un Etat a juridiction sur ses citoyens, son territoire national, ses eaux territoriales et espaces aériens, ainsi que sur les navires et avions immatriculés dans cet Etat.

La juridiction d'un Etat ne peut donc porter ni sur la haute mer, ni par conséquent sur l'espace extra-atmosphérique, considérés comme "res communis" non susceptibles d'appropriation nationale.

Le Traité de l'Espace de 1967 déclare, cependant qu'un Etat peut exercer sa juridiction et son contrôle sur un engin dans l'espace, de la même manière que la juridiction peut porter sur un navire en haute mer.

Les objets dans l'espace et les navires en mer sont traités, avec d'importantes limitations, comme s'ils faisaient partie du territoire de l'Etat d'immatriculation ou du pavillon⁸.

La nature et la portée de la juridiction d'un Etat sur les actes du personnel à bord d'une station spatiale détermineront la loi applicable et son champ d'application, ainsi que les droits et obligations des nationaux des autres Etats.

D'autre part, les traités internationaux associent juridiction et contrôle sans jamais toutefois définir ces notions.

Il semblerait que l'expression de "contrôle" fut retenue dans le Traité de 1967 dans le seul but d'éviter d'employer le mot de souveraineté.

Le "contrôle" d'un Etat sur le personnel travaillant à bord des véhicules spatiaux peut : - soit recouvrir le droit de diriger un engin spatial et de superviser les activités de son équipage,
- soit constituer un des éléments de sa juridiction.

Le Juge Lachs, de la Cour Internationale de Justice, estime que la notion de contrôle est plus étroite que celle de juridiction, et impliquerait l'obligation de la part des autres Etats de ne pas gêner la direction, la supervision et les opérations techniques requises pour que l'objet spatial mène à bien sa mission d'exploration et d'exploitation de l'espace⁹.

L'absence d'une définition précise des ces notions favorise une interprétation extensive, ayant pour effet d'élargir le champ d'application des différents droits nationaux. Ainsi, les Etats-Unis prennent la notion de juridiction dans son sens le plus large, et le contrôle est compris dans un sens purement technique.

Pour voir sa compétence juridictionnelle reconnue, un Etat doit démontrer l'existence d'un lien substantiel avec la personne, la propriété ou l'évènement en cause. Ce lien peut être établi suivant les principes de rattachement traditionnels suivants¹⁰ :

A/ La territorialité

Tous les actes définis par la loi pénale sont passibles de sanctions dès l'instant où ils sont commis sur le territoire de l'Etat intéressé. S'ils troublent l'ordre public de cet Etat, les tribunaux interviendront, que ces actes soient accomplis par des nationaux ou par des étrangers¹¹. Cependant, il faut se demander si la station spatiale internationale doit être considérée comme un territoire (ou bien divisée en plusieurs territoires nationaux) sujet au plein exercice de la souveraineté sur les activités à bord et les occupants de la station ; comme un instrument de l'Etat lanceur ou de l'entreprise privée responsable du lancement ; ou encore comme une catégorie 'sui generis'.

Hamilton Dessaussure estime qu'il serait plus réaliste de traiter la station spatiale habitée comme un territoire¹² : Au terme de l'article VIII du Traité de l'Espace, la station serait donc assimilée au territoire de l'Etat d'immatriculation qui aurait juridiction absolue et exclusive sur celle-ci. L'auteur précise que, si le Traité interdit toute revendication de souveraineté sur l'espace extra-atmosphérique ou les corps célestes, il n'exclue pas toutefois une revendication territoriale portant sur un objet spatial. En revanche, Gabriel Lafferranderie, de l'ESA, fait remarquer que 'territorialiser' la station spatiale et considérer chaque élément comme une extension ou une fraction du territoire de l'Etat d'immatriculation, n'apporterait que des effets négatifs sur la vie à bord et constituerait une source de conflits de lois¹³.

C'est également l'avis du Ministère canadien des affaires extérieures qui

juge incohérente l'approche territoriale, selon laquelle le Canada, les Etats-Unis, l'Europe et le Japon auraient chacun leur propre portion de territoire à bord de la station, car contraire à la philosophie de coopération de ce projet¹⁴.

Cependant, c'est ce qui a été décidé dans l'Accord intergouvernemental portant sur le développement de la station spatiale internationale, qui précise que chaque partenaire retiendra juridiction et contrôle sur l'élément qui constituera sa contribution et qu'il sera chargé d'immatriculer. Le droit national s'appliquera donc à chaque module selon l'Etat de son immatriculation.

Un problème d'extra-territorialité et de résolution des conflits entre droits nationaux intervient alors. Les Etats-Unis ont déjà introduit dans leur législation une juridiction extra-territoriale qui leur permet d'appliquer le droit américain aux objets spatiaux immatriculés aux Etats-Unis¹⁵.

Afin d'étendre leur juridiction et de pouvoir appliquer leur droit national sur l'objet qu'ils auront immatriculé, les autres partenaires devront également amender leur législation nationale avant de ratifier l'Accord.

Cette solution crée certes une situation de "cohabitation" de juridiction et de contrôle, mais elle se devait de traduire les objectifs politiques poursuivis par chacun des partenaires.

B/ La nationalité

L'Etat dont le national est soit l'auteur, soit la victime de l'infraction, peut exercer sa juridiction, même si cette infraction a été commise sur un territoire étranger ou que l'auteur ou la victime ne résidait pas sur le territoire national.

On recherchera le domicile ou la résidence du ressortissant, personne physique ou morale.

Les notions de domicile et de résidence se rapporteront au domicile et à la résidence de l'astronaute "sur terre", la station ne devant pas être considérée comme une résidence au sens civil du terme.

C/ Protection des intérêts vitaux

Lorsque des actes portent préjudice à certains intérêts nationaux à la protection desquels l'Etat porte une attention particulière (sécurité nationale, propriété de l'Etat, intégrité du système gouvernemental), l'Etat concerné est compétent pour agir.

D/ L'universalité

L'infraction porte atteinte à un intérêt universel à l'intangibilité duquel les Etats manifestent le même souci. La communauté internationale s'accorde uniformément à condamner cet acte (piraterie, neutre, détournement d'avion) quelque soit le lien avec un Etat.

En adoptant en 1979, un projet d'articles portant sur l'origine de la responsabilité internationale des Etats, la Commission du droit international consacra la notion de "crime international".

Pour la Commission, constitue un crime international "le fait internationalement illicite qui résulte d'une violation par un Etat d'une obligation internationale si essentielle pour la sauvegarde d'intérêts fondamentaux de la communauté internationale que sa violation est reconnue comme un crime par cette communauté dans son ensemble..."¹⁶

Il existerait donc une collectivité d'Etats ayant des intérêts communs : la communauté internationale au nom de laquelle il serait possible de qualifier un fait illicite de crime ou délit international. Quelle institution recevra compétence pour juger de ces crimes et délits ? Cela reste à préciser.

E/ La personnalité passive

Un Etat peut exercer sa juridiction pour un acte commis hors de son territoire par un étranger, lorsque cet acte affecte substantiellement la personne ou la propriété d'un de ses citoyens.

Néanmoins, de nombreux Etats, dont les Etats-Unis, rejettent ce principe.

La variété des chefs de compétence juridictionnelle tient au fait que les Etats ont toujours été libres de déterminer leur compétence en matière pénale, et relativement peu de limitations semblent avoir été imposées par le droit international¹⁷.

Le Traité de l'Espace, dans son Article VIII, offre un élément de réponse puisqu'il désigne l'Etat qui aura juridiction sur le personnel travaillant dans l'espace, mais il reste toutefois limité à l'hypothèse où l'objet spatial est soumis à la juridiction et au contrôle d'un seul et même Etat, l'Etat d'immatriculation.

SECTION II : Article VIII du Traité de l'Espace : Compétence d'attribution de l'Etat d'immatriculation de l'objet spatial (Juridiction primaire)

Les rédacteurs semblent avoir cherché à limiter l'autorité de l'Etat d'immatriculation à la direction des opérations et à la discipline à bord. Ils n'entendaient probablement pas que le Traité apporte une solution précise aux conflits de lois et de juridiction, tout au moins entendaient-ils poser quelques lignes directrices.

A/ Analyse de l'article.

"L'Etat partie au Traité sur le registre duquel est inscrit un objet lancé dans l'espace extra-atmosphérique conservera sous sa juridiction et son contrôle ledit objet et tout le personnel dudit objet, alors qu'il se trouvent dans l'espace extra-atmosphérique ou sur un corps céleste."

1) "L'Etat partie au Traité sur le registre duquel est inscrit un objet lancé dans l'espace extra-atmosphérique..."

Cet article établit un lien direct entre, d'une part, l'exercice de la juridiction et le contrôle d'un Etat sur un objet spatial et son équipage, et, d'autre part, l'immatriculation de cet objet.

A présent, l'Etat d'immatriculation coïncide toujours avec l'Etat de la nationalité de l'astronaute.

L'Etat d'immatriculation étend alors ses lois nationales à l'objet spatial et au personnel à bord. Mais cette situation est appelée à changer avec la formation d'équipages multinationaux. Chaque Etat participant cherchera à conserver ses privilèges de juridiction primaire lorsqu'un événement mettra en cause l'un de ses nationaux.

Des accords contractuels entre les participants seront alors requis pour clarifier l'exercice de compétences simultanées.

Ainsi, au terme de l'Accord intergouvernemental multilatéral (IGA) conclu entre

les partenaires de la station spatiale internationale, chaque participant enregistrera comme objet spatial le ou les éléments qui constituent sa contribution, et retiendra de ce fait juridiction et contrôle sur l'élément considéré.

Dans le cas où une infraction serait commise à bord d'un vaisseau spatial d'un Etat non partie au Traité de l'espace, on considérera que le Traité est l'expression d'un large consensus dans la communauté internationale, afin de donner application au principe posé par l'article VIII.

L'Etat non partie au Traité ne serait donc pas en situation d'objecter à la juridiction de principe de l'Etat d'immatriculation.

2]"...conservera sous sa juridiction et son contrôle..."

Le terme "conservera" semble indiquer que la seule immatriculation n'est pas suffisante pour autoriser un Etat à établir sa juridiction et son contrôle. Une seconde condition serait alors exigée : l'exercice préalable par l'Etat d'immatriculation de sa juridiction et de son contrôle sur une mission spatiale donnée.

Autrement, tout Etat ayant immatriculé un objet spatial sur son registre national pourrait revendiquer sa juridiction.

Un juriste soviétique, V.S. Vereshchetin, donne une interprétation différente de ces termes ("shall retain") en se demandant s'ils ne sont pas simplement là pour exprimer l'idée que, même dans l'espace, les individus ne perdent pas leurs liens juridiques avec la terre, et ne passent en aucun cas dans le royaume d'une quelconque autorité supranationale¹⁸.

L'article tendrait ainsi à souligner que le fait de se trouver dans l'espace ne modifie en rien le statut qui pouvait être celui du bien ou de la personne à terre avant le lancement.

3]"...ledit objet et tout le personnel dudit objet..."

Il ressort clairement de l'intention des rédacteurs que l'article VIII concerne en premier lieu les objets lancés dans l'espace, et seulement accessoirement les personnes se trouvant à bord de ces objets.

Il est opportun de s'interroger sur ce qu'il faut entendre par "personnel". L'interprétation la plus naturelle serait de ne considérer comme "personnel de bord" que les membres d'équipage. Les simples passagers (peut-on aller jusqu'à envisager la présence de passagers clandestins ?), ou les visiteurs, d'autres vaisseaux spatiaux, ne feraient donc pas partie du "personnel" sur lequel

l'Etat d'immatriculation a juridiction.

Le Code of Federal Regulations (CFR) définit les passagers comme étant les personnes qui ne peuvent pas être considérées comme des membres d'équipage, à savoir commandant, pilote, spécialiste de mission ou spécialiste de charge utile¹⁹.

Néanmoins, dans le cas où un incident se produirait dans un engin spatial X, lors de la visite du personnel d'un engin Y, l'Etat d'immatriculation de X chercherait certainement, en interprétant littéralement l'article VIII, à conserver sa juridiction sur toutes les personnes présentes.

En effet, on imagine difficilement comment l'Etat d'immatriculation de X, sans entente ou accord préalable, puisse être d'accord pour renoncer à exercer sa juridiction de principe et soumettre le personnel étranger ou autres visiteurs à l'Etat d'immatriculation de Y, s'il y a lieu à procès et à sanction.

4]"...alors qu'ils se trouvent dans l'espace extra-atmosphérique ou sur un corps céleste."

L'article parle du personnel "dudit objet", et ne précise aucunement si ce personnel se trouve à bord de l'objet spatial, ou à l'extérieur de l'objet, en sortie extra-véhiculaire (EVA).

La rédaction de l'article VIII suggère que la juridiction de l'Etat d'immatriculation recouvre les deux cas de figure.

La majorité des auteurs s'accordent à reconnaître que la juridiction et le contrôle de l'Etat d'immatriculation sur un équipage et/ou les passagers, ne doit pas se restreindre aux seuls actes commis à l'intérieur de l'engin spatial. Un délit, voire un crime, commis hors d'un engin spatial, lors d'une sortie extra-véhiculaire, par un membre du personnel de cet engin, devrait donc tomber sous la juridiction de l'Etat d'immatriculation dudit engin.

Reprenons l'exemple précédent et supposons que certains astronautes du véhicule X effectuent une 'EVA' et aillent visiter une installation spatiale étrangère, Y, et se trouvent être les auteurs ou les victimes d'un crime ou délit à bord de Y.

L'Etat d'immatriculation de X, selon l'article VIII, voudra exercer sa juridiction sur les actes perpétrés ou dommages subis par le personnel de son objet spatial, même à bord d'un vaisseau étranger.

D'où un conflit de juridictions entre celle de l'Etat d'immatriculation de X (en se basant sur les termes "...et tout le personnel dudit objet, alors qu'ils se trouvent dans l'espace extra-atmosphérique ou sur un corps céleste."), et la

juridiction de l'Etat d'immatriculation de Y (qui, elle, se baserait sur l'interprétation des termes "L'Etat partie au Traité sur le registre duquel est inscrit un objet lancé dans l'espace extra-atmosphérique...")

Ces divers conflits ne doivent toutefois pas constituer un obstacle à l'assistance et au sauvetage des astronautes en situation de détresse, sans relation avec leur conduite criminelle.

B/ Critique de l'article VIII.

Ainsi que le souligne Stephen Gorove²⁰, cet article semble avoir créé presque autant de problèmes qu'il entendait en résoudre.

Trois points problématiques sont à soulever :

1] La phrase "L'Etat ...conservera sous sa juridiction..." réfère t-elle à une juridiction civile, pénale ou les deux ?

La question ne paraît pas être clairement tranchée. Cependant, il est difficile de concevoir qu'un Etat puisse assumer la responsabilité internationale des ses activités dans l'espace, sans être autorisé à exercer sa juridiction, et particulièrement sa juridiction pénale.

2] La compétence juridictionnelle de l'Etat d'immatriculation est-elle exclusive ? Autrement dit, peut-il y avoir des juridictions concurrentes ?

Les auteurs sont divisés sur la question. Le fait que le texte ne mentionne pas expressément "juridiction exclusive" est déjà une indication en soi.

De plus, à supposer que l'Etat d'immatriculation n'entreprenne pas de porter l'affaire en justice, cela n'empêcherait nullement un autre Etat de déclencher des poursuites judiciaires en invoquant un autre principe reconnu de juridiction.

Il en ressort que l'article VIII ne dénie pas la juridiction d'autres Etats : il établit une juridiction principale, primaire, qui repose sur l'Etat d'immatriculation de l'objet spatial, et laisse place à des juridictions concurrentes, secondaires, fondées sur d'autres chefs de compétence (nationalité de l'astronaute, Etat lanceur, Etat procurant le lancement, Etat d'atterrissage, Etat affecté par l'acte de l'astronaute, ou tout autre Etat s'il s'agit de piraterie ou autre acte condamné universellement).

Ainsi, en l'absence d'un accord entre l'Etat d'immatriculation et les autres Etats participants, un Etat qui aurait des nationaux à bord de l'engin spatial, en tant qu'astronautes ou spécialistes de charges utiles, pourrait retenir sa juridiction sur ses nationaux en vertu du principe de la nationalité, bien que la juridiction de l'Etat d'immatriculation prévaudrait à l'origine.

L'IGA conclu entre les quatre partenaires de la station spatiale internationale ne détermine pas qui, parmi les Gouvernements ayant une juridiction concurrente, exercera la juridiction primaire.

"Cela sera guidé par les faits" précise G. Lafferranderie²¹.

Les Etats-Unis ont tenu, à cet égard, à éliminer toute possibilité de juridiction résiduelle et à couvrir tous les cas de figure dans les différents instruments de négociation : IGA, MOU, et autres accords complémentaires.

3] Enfin, l'article VIII ne mentionne pas clairement si l'Etat d'immatriculation possède une obligation d'exercer sa juridiction.

SECTION III : Juridictions secondaires, concurrentes.

L'issue la plus délicate à résoudre est certainement celle qui a trait à l'exercice de la juridiction sur les délits pénaux commis soit à bord du véhicule spatial, soit lors d'activités extra-véhiculaires.

A/ Juridiction pénale

George Paul Sloup définit la juridiction pénale d'un Etat comme la compétence, telle que reconnue par le droit international, de prescrire et appliquer le droit à des événements particuliers qui seront qualifiés d'infraction, de délit ou de crime selon le droit pénal de cet Etat²².

Plusieurs auteurs ont fait remarquer qu'il était peu probable qu'un incident de ce genre se produise compte tenu du haut niveau d'entraînement et de motivation du personnel²³.

Toutefois, les effets de l'environnement extra-atmosphérique sur le corps humain n'étant pas encore entièrement compris et maîtrisés, des comportements imprévisibles peuvent se produire.

En outre, d'ici à une dizaine d'années, les habitats spatiaux s'ouvriront à un plus grand nombre d'hommes et de femmes qui vivront et travailleront alors dans un environnement relativement peu structuré, et des heurts au sein de cette micro-société seront prévisibles.

Dans le cas de vols à court terme (quelques semaines, 2-3 mois au maximum), il est probable que l'Etat compétent n'exerce sa juridiction qu'une fois le véhicule spatial revenu sur terre, le commandant de bord étant uniquement responsable pour maintenir l'ordre et la discipline à bord, et assurer la protection de l'engin spatial, des personnes et des biens.

Cependant, lors de vols à long terme, voire permanents, l'Etat devra déléguer l'exercice de sa juridiction au commandant de bord, et cela impliquera des pouvoirs accrus ainsi qu'une structure hiérarchique bien organisée.

Nous avons vu que l'Etat d'immatriculation du lieu où l'incident s'est produit dispose d'une compétence juridictionnelle de principe.

Maintenant, si, par exemple, un astronaute japonais agresse violemment un astronaute français à bord d'une station immatriculée aux Etats-Unis, les tribunaux japonais et français, se fondant sur le principe de la nationalité, ainsi que les tribunaux américains, en invoquant le principe de l'article VIII,

pourront chacun revendiquer le droit d'exercer leur juridiction pénale sur l'acte de l'astronaute japonais.

Sans accord préalable avec les gouvernements japonais et français, on peut penser que les tribunaux américains seront compétents pour juger du droit à appliquer.

On pourrait envisager un système où chaque Etat conserverait ses prérogatives de juridiction sur ses ressortissants, mais accepterait d'abandonner, en vertu de la notion de juridiction primaire, certaines compétences relevant de l'autorité hiérarchique du commandant de bord.

Il faudra alors distinguer un comportement criminel (qui pourra être apprécié différemment selon les critères utilisés par les Etats), d'un simple acte d'insubordination.

De longues discussions, aux Etats-Unis, ont conduit à dégager trois approches principales²⁴:

* 1er cas : La juridiction principale repose sur l'Etat de l'accusé, sauf si celui-ci y renonce, auquel cas la juridiction secondaire pourrait être exercée par l'Etat de la victime ou l'Etat d'immatriculation du lieu de l'incident.

* 2ème cas : L'Etat ayant la garde de l'accusé (Etat A) a la compétence juridictionnelle principale. Au cas où l'acte serait commis contre la propriété ou la sécurité d'un Etat B, où la victime serait un des membres de l'équipage de B ou bien si l'accusé est un national de l'Etat B, il est vraisemblable, qu'à la demande de B, A renonce à exercer sa juridiction.

* 3ème cas : Le sujet serait mis de côté par les accords intergouvernementaux qui laisseraient les retombées juridiques se résoudre ultérieurement.

B/ Juridiction civile

En matière civile et fiscale, un des critères de juridiction avancé fut celui de la résidence, sur Terre, soit du demandeur, soit de la personne, physique ou morale, dont le revenu découle de l'activité en cause.

Chaque Etat conserverait ainsi ses privilèges de juridiction primaire sur les questions traitant par exemple du statut juridique des personnes.

L'IGA intervenu entre les partenaires de la station spatiale internationale ne contiendra pas de clause sur la juridiction civile ou le statut civil des astronautes, car ces derniers continueront à être considérés comme étant restés sur Terre³³. Ultérieurement, l'allongement des missions demandera peut-être une révision de cette option.

SECTION IV : Solutions à envisager.

A/ Apport du droit aérien international :

Afin de résoudre les questions de compétence pour connaître des infractions et actes commis à bord, le droit spatial naissant pourrait s'inspirer du droit aérien international.

Ainsi, Martin Menter se demande si les accord aériens réglementant la protection de l'aéronef, de l'équipage et des passagers, ne devraient pas être révisés afin d'y inclure les objets spatiaux et leurs occupants, ou si un accord spécifique ne serait pas plus utile²⁵.

La Convention de Tokyo de 1963, relative aux infractions et certains autres actes commis à bord des aéronefs, constituerait, à cet égard, un modèle intéressant.

L'article 3 déclare :

- "1. L'Etat d'immatriculation de l'aéronef est compétent pour connaître des infractions commises et actes accomplis à bord.
2. Tout Etat contractant prend les mesures nécessaires pour établir sa compétence, en sa qualité d'Etat d'immatriculation, aux fins de connaître des infractions commises à bord des aéronefs inscrits sur son registre d'immatriculation.
3. La présente Convention n'écarte aucune compétence pénale exercée conformément aux lois nationales."

Les Etats signataires ont donc exclu le système de priorité pour un principe de juridiction concurrente (Art. 3, al.3).

Dans son premier alinéa, l'article 3 reconnaît la compétence de l'Etat d'immatriculation pour les infractions commises et actes accomplis à bord.

L'article 1er limite en effet l'applicabilité de la Convention aux infractions

pénales et aux actes qui, constituant ou non des infractions, peuvent compromettre ou compromettent la sécurité de l'aéronef, de personnes ou de biens à bord, ou le bon ordre ou la discipline à bord.

La Convention laisse à la compétence des lois nationales le soin de définir les infractions.

Par contre, le commandant de bord se voit le droit d'intervenir chaque fois qu'il s'agit d'actes qui, sans constituer des infractions, peuvent compromettre la sécurité du vol.

Le deuxième alinéa de l'article 3 indique que l'Etat d'immatriculation "prend" des mesures nécessaires pour établir sa compétence. Aucune obligation ne pèse sur lui, il peut prendre ces mesures²⁶.

D'autre part, l'article 4 précise :

"Un Etat contractant qui n'est pas l'Etat d'immatriculation ne peut gêner l'exploitation d'un aéronef en vol en vue d'exercer sa compétence pénale à l'égard d'une infraction commise à bord que dans les cas suivants :

- a) cette infraction a produit effet sur le territoire dudit Etat
- b) cette infraction a été commise par ou contre un ressortissant dudit Etat ou une personne y ayant sa résidence permanente;
- c) cette infraction compromet la sécurité dudit Etat;
- d) cette infraction constitue une violation des règles ou règlements relatifs au vol ou à la manoeuvre des aéronefs en vigueur dans ledit Etat;
- e) l'exercice de cette compétence est nécessaire pour assurer le respect d'une obligation qui incombe audit Etat en vertu d'un accord international multilatéral.

Excepté l'alinéa d), toutes les autres circonstances où un Etat, autre que celui d'immatriculation, pourrait gêner l'aéronef en vol, sont susceptibles de s'appliquer à un objet spatial en vol, c'est à dire dans l'espace.

Par ailleurs, un examen attentif des traités d'extradition en vigueur est recommandé, afin de permettre à un accusé de pouvoir être jugé dans le pays de sa nationalité pour son acte criminel commis à bord de la station spatiale.

B/ ~~Le droit interne américain~~ :

1] Les réglementations de la NASA constituèrent les premières interventions du droit américain dans l'espace.

En 1976, les règlements administratifs de la NASA furent renforcés par l'introduction de sanctions pénales.

Le titre 18 du Code des Etats-Unis (U.S.C.) intégra alors le paragraphe suivant²⁷ :

"Whoever willfully shall violate, attempt to violate, or conspire to violate any regulation or order promulgated by the [NASA] Administrator... shall be fined not more than \$5,000, or imprisoned not more than one year or both."

En 1981, le Congrès vota un amendement au Code qui étendit le champ d'application de la loi sur la juridiction maritime et territoriale des Etats-Unis²⁸. Depuis lors, les véhicules spatiaux immatriculés aux Etats-Unis sont soumis à la juridiction territoriale des Etats-Unis.

Cette juridiction spéciale inclut entre autres :

- "5. Any aircraft belonging in whole or in part to the United States, or any citizen thereof, or to any corporation created by or under the laws of the United States, ... while such aircraft is in flight over the high seas or over any other waters within the admiralty and maritime jurisdiction of the United States ...
6. Any vehicle used or designed for flight or navigation in space and on registry of the United States pursuant to the [1967 Outer Space Treaty] ... and the [Registration Convention] ... while that vehicle is in flight...
7. Any place outside the jurisdiction of any nation with respect to an offense by or against a national of the United States."²⁹

Le paragraphe 6 semble viser les véhicules spatiaux du type navette (shuttle). La taille de la station spatiale, ses utilisations multiples, sa nature multinationale, la durée des séjours en orbite... représentent autant d'éléments qui risquent de faire échapper la station spatiale aux critères du paragraphe 6.

Cet amendement n'est que le premier pas vers un système juridique complet et uniforme pour les communautés vivant dans l'espace. En effet, les dispositions de cet amendement ne couvrent pas les astronautes se trouvant à bord d'un

engin spatial américain, qui atterriraient sur un corps céleste, la lune par exemple, ou visiteraient une station orbitale fabriquée dans l'espace, ou encore effectueraient une activité extra-véhiculaire.

Les infractions commises hors du vaisseau ne sont donc pas couvertes par le texte de l'amendement.

L'amendement de 1981 a également pour résultat de faire de certaines activités, conduites dans l'espace, des crimes fédéraux, étendant ainsi l'éventail des infractions possibles dans l'espace et condamnées par les lois américaines³⁰.

Le personnel militaire américain (dont sont issus la plupart des astronautes américains) sera soumis à la juridiction des Etats-Unis d'après le Code de justice militaire (Uniform Code of Military Justice) qui s'applique quelque soit le lieu où se trouvent les militaires³¹.

2] Trois options ont été dégagées afin de résoudre les problèmes de juridiction relatifs aux activités des astronautes à bord de la navette spatiale³² :

(a) Immunité de juridiction :

* Immunité totale

D'après ce scénario, les astronautes bénéficieraient d'un statut semblable à celui dont jouissent les diplomates. Les Gouvernements seraient responsables de la conduite de leurs citoyens, mais les individus ne pourraient pas être poursuivis personnellement pour leurs infractions civiles ou pénales commises dans la station spatiale.

Les astronautes à bord d'un engin spatial d'un autre Etat disposeraient alors du statut de diplomate en territoire étranger.

* Immunité partielle

Cela représente une solution de compromis au cas où une complète immunité serait jugée excessive. Les individus pourraient par exemple être responsables de leurs actes excédant le cadre de leur "charges officielles".

Une autre alternative pourrait consister à ne rendre les individus responsables que pour les délits civils, et les exempter de toute poursuite en matière pénale.

(b) Négociation d'un accord général :

Il s'agit de déterminer : - si une telle entente multilatérale ne doit traiter uniquement des infractions pénales, ou également des questions civiles (délits civils, problèmes de nationalité...),

- quels actes doivent être considérés comme infractions, délits ou crimes,
- quelle seront la juridiction et la loi applicables,
- l'étendue des droits du commandant de bord afin de maintenir le contrôle et l'ordre à bord,
- le délai des procédures,
- les risques de double condamnation etc.-

Les Etats ne doivent pas être autorisés à agir de façon indépendante, ni étendre unilatéralement l'application des lois pénales dans l'espace sans avoir consenti à l'avance un cadre contractuel multilatéral établissant une règle unique pour sélectionner le for et la loi applicable.

Les nations parties à l'Organisation du Traité Nord-Atlantique (OTAN) ont élaboré un ensemble d'accords (Status of Forces Agreements) de manière à résoudre les questions de juridiction et de contrôle relatives aux troupes basées dans les différents pays de l'organisation.

Ces accords pourraient servir de modèle pour résoudre les questions similaires portant sur la station spatiale.

Les accords de l'OTAN attribuent juridiction selon différents critères : le type d'infraction commise (civile ou pénale), le lieu où elle fut commise (à l'intérieur ou à l'extérieur de la base militaire), dans le cadre, ou non, des fonctions officielles etc. Ils distinguent également l'exercice des compétences des juridictions primaires et secondaires.

(c) Accord contractuel entre tous les occupants de l'objet spatial, préalablement au lancement :

Les occupants consentiraient ainsi à soumettre tout litige à la loi et juridiction de l'Etat d'immatriculation, par exemple; et à renoncer à exercer tout droit selon d'autres lois.

En outre, une clause de renoncement mutuel à toute poursuite entre participants, sauf en cas de faute intentionnelle ('wilfull misconduct') viendrait souligner l'association en forme de 'partnership' qui lie les différents participants.

Une telle clause figurera dans l'accord liant les partenaires de la station spatiale internationale. On assistera donc, à la suite des accords sur le

'Spacelab', à une transposition d'une notion que l'on trouve habituellement dans les contrats privés, dans un accord de droit international public

Toutefois, cela ne résoud pas les conflits possibles impliquant des visiteurs, astronautes ou observateurs, des travailleurs spatiaux temporaires etc, qui ne seraient pas liés par ces clauses contractuelles.

C/ Les négociations de la station spatiale internationale habitée :

Les participants, Etat-Unis, Canada, Europe et Japon, ont opté pour l'élaboration de règles de conflits qui soumettraient certaines situations aux règles en vigueur dans l'un des systèmes juridiques des parties concernées. Ils reconnaissent cependant qu'il sera ultérieurement nécessaire de rédiger des règles de conflits spécifiquement adaptées à la vie à bord de la station spatiale, la tâche étant trop ambitieuse pour le moment³³.

Un principe de juridiction concurrente est adopté : Chaque partenaire pourra exercer sa juridiction pénale sur le ou les éléments qui constitueront sa contribution, ainsi que sur ses nationaux se trouvant à bord de la station. Dans l'Accord intergouvernemental (IGA), les Gouvernements ont accepté de reconnaître aux Etats-Unis la possibilité d'exercer la juridiction pénale dans les cas suivants³⁴ :

- lorsqu'un astronaute américain sera concerné,
- lorsqu'un crime se produira à bord du module américain,
- lorsqu'il s'agira d'un astronaute non-américain ayant commis un acte ('misconduct') menaçant la sécurité de la base habitée ou de ses occupants.

Il reste à préciser la notion 'd'acte menaçant la sécurité...'. Faut-il comprendre ces actes comme étant susceptibles de mettre en danger, ou mettant en danger, la base ou ses occupants ?

On constatera que la juridiction des Etats-Unis s'appliquera donc dans la plupart des cas. Une situation semble pourtant y échapper : lorsqu'un acte, ne menaçant pas la sécurité de la base ou de ses occupants, sera commis dans un module non-américain, et qu'il ne mettra pas en cause un astronaute américain. Il s'agira de déterminer alors quels pourront être les actes qui ne menaceraient pas la sécurité de la base ou celle de ses occupants.

Avant de procéder au jugement de l'accusé, les Etats-Unis devront toutefois

consulter l'Etat dont ressort l'accusé et s'assurer du concours de cet Etat dans le déroulement du procès, ou tout du moins de sa renonciation à juger lui-même son ressortissant.

CHAPITRE II : LOI APPLICABLE AUX ACTES COMMIS A BORD PAR LES ASTRONAUTES

Les activités des astronautes font intervenir de nombreuses branches du droit, privé ou public :

- le droit des personnes (en cas de naissance, décès, mariage, violation de la vie privée...),
- le droit des biens et de la propriété intellectuelle,
- le droit des contrats, la responsabilité délictuelle (dommage causé aux biens ou à la personne d'un astronaute par un autre astronaute),
- le droit pénal (infractions commises à bord d'un engin spatial),
- le droit administratif (autorité & pouvoirs du commandant de bord).

Les experts sont cependant divisés sur plusieurs points.

Le droit, national ou international, doit-il chercher à répondre aux problèmes immédiats ? Doit-il, au contraire, tenter de prévenir les problèmes ? Est-il opportun de développer un corps de règles juridiques "ad hoc" et préconiser l'élaboration d'une convention internationale traitant spécifiquement de la vie et du travail de l'homme dans l'espace ? Faut-il au contraire adopter une approche plus pragmatique et laisser aux droits domestiques le soin de résoudre les retombées juridiques au cas par cas ?

Autant de controverses qui se résument autour de deux tendances.

SECTION I : Approche de droit international privé.

Les partisans de cette approche se basent sur les lois existantes au niveau national, pour identifier des règles de conflits indiquant quel droit national s'appliquera dans telle circonstance.

Il faut préciser qu'en droit public et en droit pénal, le conflit de lois n'existe pas : Si la loi française, par exemple, n'est pas compétente, le juge français ne sera pas compétent.

Du point de vue de l'Etat français, il n'y aura pas lieu à se demander si une autre loi peut s'appliquer. L'ordre juridique français se désintéresse de la situation envisagée.

Il n'y a pas de choix entre des lois en conflit, mais une délimitation unilatérale du champ d'application de la loi française (délimitation fondée sur les principes de rattachement traditionnels examinés plus haut).

Au contraire, en droit privé, lorsque le juge français est compétent (la compétence juridictionnelle restera à déterminer au moyen de règles de conflit choisies par l'ensemble des participants à l'exploitation de la station), il doit rechercher la loi compétente, car ce n'est pas nécessairement la loi française.

Dans cette optique de conflit de lois, il s'agira, pour les participants, de négocier, au niveau diplomatique, afin d'élaborer des règles de conflit uniformes indiquant la loi applicable à une situation donnée.

Chaque nation ayant ses propres méthodes pour élire le droit applicable à une situation particulière, un accord contractuel entre les différents participants sera primordial.

Dans une proche perspective, cet effort de coordination pourra adopter la forme de contrats de "pré-lancement" qui, soit établiraient les règles de droit applicables, soit auraient recours à l'arbitrage.

Dans ce même objectif d'harmonisation et de coordination des différentes règles de conflit, un accord international relatif aux conflits de lois issus des activités spatiales pourrait également s'envisager, sur le modèle des Conventions de la Haye sur le Droit International Privé.

Eventuellement, quelques modifications viendront adapter le droit existant aux nouveaux problèmes posés par la vie et le travail de l'homme dans l'espace. Mais, expliquent Professeur DeSaussure et Professeur Haanapel, si une telle solution peut se révéler suffisant pour les équipages travaillant en orbite basse et gardant un contact permanent avec la Terre, cela risque de s'avérer insuffisant pour des hommes vivant en permanence en orbite dans des conditions de vie totalement étrangères aux nôtres³⁵.

Sans négliger les considérations politiques entrant en jeu, le choix de la loi et/ou du for applicable en cas litiges d'ordre contractuel ou délictuel

liés aux activités des astronautes dans l'espace, devra s'effectuer parmi les solutions suivantes³⁶ :

A. Loi de l'Etat d'immatriculation

A première vue, cette solution comporte certains avantages pratiques non-négligeables : Ainsi, l'astronaute saurait que quand il met le pied dans un véhicule spatial japonais, ce sera la loi japonaise qui régira les conséquences de ses actes durant sa présence à bord.

Cependant, cela ne sera pas toujours aussi simple. Supposons qu' par la négligence d'un astronaute canadien, un second Canadien soit blessé alors qu'ils sont tous deux à bord d'une installation américaine. La loi américaine s'appliquera, même si la plupart des points de contact se trouvent au Canada.

B. Stipulation des parties

Par stipulation contractuelle, les astronautes conviennent, avec ou sans l'Etat de lancement, de la loi et du for appelés à régir leurs relations. Ces clauses sont courantes en droit maritime. L'effet relatif des contrats viendra pourtant limiter l'application de ce régime aux co-contractants. Lorsque les séjours dans l'espace seront plus fréquents et qu'un plus grand nombre d'individus se rendra dans l'espace, la portée de ces stipulations contractuelles en deviendra d'autant plus limitée.

Par ailleurs, les Etats voient d'un mauvais oeil ces clauses qui entendent soustraire la juridiction de leurs tribunaux. Les tribunaux français, par exemple, se considèrent compétents dès qu'un ressortissant français est soit demandeur, soit défendeur, sans autre considération que la nationalité des parties (Articles 14 et 15 du Code Civil).

D'autre part, le tribunal choisi par les parties aura la possibilité de refuser d'exercer sa juridiction sur le fondement de la règle du "forum non conveniens".

C. Loi de la victime/demandeur

En droit pénal, cela correspond au principe de personnalité passive. Ainsi, dans l'affaire du 'Lotus'³⁷, la négligence d'un officier français à bord d'un navire portant pavillon français en haute mer, provoqua une collision avec un navire turc, ce qui entraîna la mort de 8 marins turcs. Les autorités turques à Istanbul appliquèrent, en vertu de ce principe

figurant à l'article 6 du code pénal turc, ce même code.

On peut également citer le code pénal mexicain, qui dans son article 186, déclare que les infractions pénales commises dans un pays étranger par un ressortissant mexicain contre des Mexicains ou des étrangers, ou bien par un ressortissant étranger à un Mexicain, sont punissables au Mexique.

Cependant, avec la représentation de diverses nationalités dans l'espace, l'application de la loi de la nationalité de la victime risque de mettre en conflit différents régimes juridiques.

Or, d'une part, cela nuira à l'uniformité souhaitable des règles applicables à bord, et d'autre part, pourra créer des injustices si les ressortissants de certains pays bénéficient de peines moins sévères que d'autres,

D. Loi de l'auteur du dommage/défendeur

Ce principe de la nationalité est appliqué par de nombreux pays, de droit civil comme de 'common law'. Ainsi, le code civil français, dans son article 15, déclare :

"Un Français pourra être traduit devant un tribunal de France, pour des obligations par lui contractées en pays étranger, même avec un étranger." Le demandeur, qu'il soit français ou étranger³⁸, peut saisir un tribunal français même si le défendeur français n'a en France ni domicile, ni résidence³⁹, la compétence de la juridiction française étant fondée sur la nationalité française des parties ou de l'une d'elles. De plus, cet article donne au défendeur français le droit de n'être cité que devant des tribunaux français⁴⁰.

Reposant également sur la nationalité des individus, cette solution présente un inconvénient semblable à celui cité précédemment en relation avec l'application de la loi du demandeur.

E. Loi du for (lex fori)

Cela correspond à la loi du tribunal devant lequel l'affaire est portée. Une fois encore, l'application de cette loi suivra la résolution des questions de juridiction et de contrôle.

Cette solution a l'avantage de la simplicité puisque le tribunal saisi appliquera ses propres lois, supprimant de ce fait un travail d'interprétation et

d'analyse des lois étrangères. Le tribunal disposera de trois critères principaux pour choisir la loi applicable à l'espèce :

1] Lex loci delicti.

Cette solution, largement adoptée par les tribunaux, revient à appliquer le droit du lieu où l'incident s'est déroulé. Cependant, les questions de droit de propriété, de successions, de contrats ou de délits commis en orbite, soulèvent le problème suivant : L'espace extra-atmosphérique est en effet 'res communis', non susceptible d'une quelconque appropriation nationale, donc non sujet à l'application de droits nationaux. Par conséquent, il n'est pas possible de dégager un "droit du lieu".

Il faudrait alors choisir la loi applicable au module, dans lequel s'est produit l'incident, en fonction de l'issue des questions de juridiction et de contrôle sur la station spatiale elle-même.

Néanmoins, certains auteurs sont d'avis que la règle de la 'lex loci' ne peut pas s'appliquer pour l'espace, de la même façon qu'on ne peut pas l'utiliser pour la haute mer ou l'espace aérien surplombant la haute mer, et que des règles de conflit spéciales devraient être élaborées à seule fin de résoudre les conflits de droit international privé relatifs aux activités humaines dans l'espace⁴¹.

2] Lex loci contractus, ou la loi du lieu du contrat.

3] Théorie des points de contact.

La loi du pays qui possède les liens les plus étroits avec l'évènement en cause et qui a le plus grand intérêt à agir s'appliquera.

Cette règle prévaut aux Etats-Unis. La souplesse cette règle autoriserait son application en matière d'activités spatiales.

L'application de la loi du for avantage le plaignant. Selon la nature de la plainte et des exonérations qui pourront être soulevés, le demandeur fera son "forum shopping" et sélectionnera le for le plus apte à augmenter ses chances d'indemnisation. Un minimum de liens avec le for choisi sera toutefois requis.

En dépit de ceux qui jugent nécessaire une convention internationale traitant des conflits de lois dans l'espace et tentent de résoudre ces conflits d'avance, certains maintiennent que les Etats devraient, au contraire, se

pencher sur la question au cas par cas, sur une base ponctuelle.

Cela pourrait constituer les prémices d'un droit coutumier de l'espace.

Le droit maritime offre un exemple d'une évolution similaire. Une règle de droit coutumier pourrait ainsi se développer par la pratique des Etats, et plus particulièrement par les décisions jurisprudentielles des Etats les plus avancés dans l'exploitation de l'espace.

Dans un arrêt remarqué de droit maritime (*Lauritzen v. Larsen*), la Cour Suprême des Etats-Unis formula, en 1953, sept critères pour déterminer la loi applicable : En l'espèce, loi du Danemark ou loi des Etats-Unis⁴², et s'interrogea aux fins de savoir dans quelles limites, la loi applicable convenait-elle à chaque for possible ? Ces critères étaient, par ordre de priorité :

- Le lieu où l'incident s'est produit (*lex loci*),
- la nationalité de la victime,
- l'immatriculation du navire,
- lien d'allégeance du propriétaire du navire,
- le lieu du recrutement, et
- le for le plus approprié.

La station spatiale habitée, comme le navire en haute mer, tombe simultanément sous les lois de différents Etats. Déterminer une solution uniforme est essentiel pour résoudre les conflits de lois transnationaux.

SECTION II : Approche de droit positif.

Cette théorie consiste à unifier les lois existantes, et concurrentes, en une loi unique, une '*lex specialis*', qui régirait les activités du personnel à bord des installations spatiales.

Professeurs P.P.C. Haanappel et H. DeSaussure recommandent le recours à une organisation pour l'unification du droit privé sur le modèle des procédures de l'Institut International pour l'Unification du Droit Privé (UNIDROIT)⁴³. Le Comité des Nations Unies pour l'Utilisation Pacifique de l'Espace Atmosphérique (CUPEA) pourrait servir de cadre institutionnel à cette concertation internationale.

Cependant, il est probable qu'un consensus international soit extrêmement difficile à atteindre. Les clivages politiques entre les pays communistes et non-communistes, entre les pays développés et en voie de développement, sans

compter les divergences en matière d'éthique, de morale ou de philosophie, entre les différentes lois nationales, contribueront à rendre un tel consensus virtuellement impossible.

Il est vrai que l'exploitation de l'espace n'en est qu'à ses débuts, et le développement d'un 'jus gentium' propre aux activités spatiales reste du domaine du futur.

A/ Un code de conduite applicable aux individus travaillant en orbite :

Des auteurs se sont prononcés en faveur de l'élaboration d'un code de conduite indépendant qui établirait, à partir d'expériences collectives précédentes, un corps de règles spécifiquement adaptées aux besoins uniques des astronautes. Ce code de conduite régirait les pouvoirs de commandant de bord, l'ordre hiérarchique, instituerait des règles de vie et de travail, réglerait les droits et les obligations des individus.

Ces dispositions pourraient être incluses, soit dans le contrat liant l'astronaute à l'agence spatiale dont il fait partie, soit dans le contrat liant l'organisme employeur et l'agence assurant le transport entre le sol et la station spatiale.

Par ailleurs, on pourrait concevoir qu'au lieu d'attribuer la juridiction à des tribunaux nationaux, un tribunal supranational se saisirait des litiges liés à la vie et au travail de l'homme dans l'espace.

La Cour Internationale de Justice (CIJ) pourrait servir de référence, à défaut de représenter cette instance spécialisée.

L'accord intergouvernemental conclu entre les partenaires de la station spatiale internationale prévoit l'établissement d'un "Code of Conduct" que devra approuver chaque partenaire avant de pouvoir fournir du personnel pour la station⁴⁴.

Il est prévu que la NASA soit chargée de la préparation de ce document, et il est fort probable que celle-ci s'inspire directement des dispositions applicables à bord de la navette.

Chaque partenaire devra s'assurer que les membres d'équipage dont il est responsable respectent bien le code de conduite.

Ce règlement de bord traitera aussi bien des mesures de sécurité que des mesures disciplinaires, de l'autorité du commandant de bord, ou encore de la hiérarchie à bord et des diverses catégories de personnel.

Les dispositions de ce code de conduite seront incorporées dans les règlements

du personnel de chaque organisme ainsi que dans le contrat entre l'astronaute et l'agence spatiale dont il dépend. Il pourrait également demander un amendement aux lois nationales, si une telle intégration législative est requise.

Il est encore trop tôt pour rompre drastiquement avec nos systèmes juridiques étatiques conçus pour des activités terrestres. La souveraineté territoriale des Etats constituera certainement l'obstacle majeur à une unification du droit spatial à un niveau international.

B/ Un code pénal spécifique :

Alors que les hommes entreprennent des séjours à long terme dans l'espace, et envisagent des installations habitées en permanence, les liens avec la Terre iront en s'atténuant, et un système juridique spécifique, approprié à l'environnement spatial se fera inmanquablement sentir.

D'éminents auteurs tels que Gérard K. O'Neill et George Robinson prédisent qu'aux stations spatiales succéderont progressivement d'autres formes d'habitats spatiaux dans lesquels de plus larges groupes d'individus chercheront à constituer un gouvernement autonome et indépendant de tout contrôle "terrestre"⁴⁵.

A mesure que l'équipement deviendra plus sophistiqué, que la durée des missions se s'allongera, que les objectifs évolueront et que les occupants des plateformes orbitales seront plus indépendants vis à vis des ressources et du support terrestre, le régime juridique devra évoluer afin d'apporter une protection adaptée aux nouveaux besoins des individus.

Ces futurs habitants de l'espace seront les mieux à même d'élaborer ce nouveau régime juridique. Il est fort probable que des anomalies se produisent dans le comportement biorhythmique de l'homme ; il sera alors essentiel d'en tenir compte dans la conception de l'habitat spatial et le régime juridique applicable.

Certains concepts fondamentaux de droit civil deviendront dépourvus de sens, une fois appliqués dans l'espace : le critère du "bon père de famille", d'homme raisonnable pour déterminer la faute ou la négligence, ne reposera plus sur les mêmes bases.

D'où l'idée de développer un code pénal spécialement étudié pour ces condi-

tions particulières de vie et de travail.

A cette fin, George Robinson suggère l'usage de la psychoanalyse, et soulève deux questions fondamentales afin de déterminer des sanctions pénales appropriées et effectives⁴⁶ :

- Pourquoi les activités criminelles sont-elles punies par les groupes sociaux. En quoi cela est-il nécessaire pour assurer l'intégrité de la société, pour appliquer des principes d'éthique et de morale ou exercer une justice individuelle basée sur la vengeance ?

- Y a-t-il un type unique de démenche dans un environnement spatial qui puisse constituer un cas d'exonération en matière pénale ?

Le même auteur cite le cas de "l'homicide de survie" qui pourrait justifier un meurtre prémédité dans le cas où la mission entière serait mise en danger, par manque de carburant, de provisions de nourriture ou de défaillance des systèmes de support-vie⁴⁷.

Le régime juridique d'un habitat spatial devrait se fonder sur :

a) les valeurs culturelles particulières aux habitants, et

b) une réorientation effective de nos attitudes terrestres vis à vis de valeurs différentes, peut-être même contraires aux nôtres, que formuleront les occupants des habitats spatiaux.

Ainsi, la violence, condamnée et réprimée dans notre système juridique, doit pouvoir être acceptée, sous certaines réserves et canalisée comme un moyen naturel pour l'astronaute d'écouler ses angoisses et retrouver son identité personnelle.

Les interactions physiologiques et les relations entre les membres d'un équipage diffèrent donc énormément des relations qui peuvent se créer sur Terre. En conséquence, le droit civil et le droit pénal doivent inclure une certaine dose de flexibilité pour tenir compte de tels comportements, contraires à nos valeurs.

Un important précédent peut servir de base à l'élaboration d'un tel code : La Convention de la Haye de 1970⁴⁸ et la Convention de Montréal de 1971⁴⁹ ont en effet créé une nouvelle catégorie d'atteintes à la sécurité de l'aviation civile, en obligeant les Etats contractants à sanctionner ces infractions et à exercer leur juridiction si besoin est.

Cependant, une expédition spatiale diffère fondamentalement d'un voyage aérien où le passager reste assis les quelques heures que dure le vol.

Aussi l'astronaute, ou l'habitant de l'espace dans une plus lointaine perspective, pourrait être davantage comparé aux passagers d'un navire ou d'un sous-marin, compte-tenu de leur extrême mobilité, avec un genre de vie relativement similaire.

CHAPITRE III : RESPONSABILITE DES ASTRONAUTES

SECTION I : Responsabilité des Etats pour les actes de leurs ressortissants en Droit International Public.

A/ Dispositions du Traité de l'Espace et de la Convention sur la Responsabilité.

1] D'après les termes de l'article VI du Traité de l'Espace⁵⁰ :

"Les Etats parties au Traité ont la responsabilité internationale des activités nationales dans l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes, qu'elles soient entreprises par des organismes gouvernementaux ou par des entités non-gouvernementales..."

Cependant, aucune responsabilité n'est exigée au niveau national.

L'article VII du Traité déclare également que l'Etat de lancement est internationalement responsable des dommages causés par l'objet lancé à un autre Etat partie au Traité, ou aux personnes physiques ou morales qui relèvent de cet autre Etat.

2] La Convention sur la responsabilité de 1973⁵¹ pose deux principes de responsabilité :

- Article II : Une responsabilité absolue pèse sur l'Etat de lancement pour le dommage causé par son objet spatial à la surface de la Terre ou aux aéronefs en vol.

- Article III : Si le dommage est causé, ailleurs qu'à la surface de la Terre (par conséquent dans l'espace), à un objet spatial d'un Etat de lancement ou à des personnes ou à des biens se trouvant à bord de cet objet spatial,

par un objet spatial d'un autre Etat de lancement, la responsabilité de ce dernier Etat est fondée sur la faute.

La Convention ne s'applique donc qu'aux dommages causés par un objet spatial. Il est à regretter que le terme de "faute" ne fasse l'objet d'aucune définition, pas plus que les critères d'un "homme raisonnable".

Si un national de l'Etat de lancement cause préjudice à un national d'un autre Etat, la partie qui a subi un préjudice doit demander à son gouvernement de présenter une demande en dommages-intérêts au gouvernement de l'autre partie.

Les individus, entreprises ou autres entités privées, ne peuvent pas être tenus responsables, aux termes de la Convention de 1973.

L'article XI(2) reconnaît néanmoins le droit des individus de former une demande auprès des instances juridictionnelles ou des organes administratifs d'un Etat de lancement. Les recours individuels, provenant d'entreprises privées ou d'individus, seront régis par le droit interne des Etats.

3] Notion de dommage

Dans son article premier, la Convention sur la responsabilité en donne la définition suivante :

"Le terme "dommage" désigne la perte de vies humaines, les lésions corporelles ou autres atteintes à la santé, ou la perte de biens d'Etat ou de personnes, physiques ou morales, ou de biens d'organisations internationales, intergouvernementales, ou les dommages causés auxdits biens..."

"La perte de vies humaines, les lésions corporelles ou autres atteintes à la santé" (radiations cosmiques, décalcification...) ne supposent donc pas seulement des blessures physiques, mais aussi des atteintes mentales ou affectant le bien-être social d'un individu.

L'Organisation Mondiale de la Santé appuie cette définition en décrivant la santé comme un "état de complet bien-être physique, mental et social"⁵².

Il a été admis que la définition du "dommage" devait rester le plus général possible afin de coller à l'évolution technologique⁵³.

D'autre part, la partie cherchant réparation devra établir :

1. l'existence d'un dommage, au sens de la Convention, et,
2. un lien de causalité entre le dommage et l'objet spatial.

Il faudra prouver que le dommage est la conséquence directe, naturelle ou probable du mauvais fonctionnement de l'objet spatial⁵⁴.

B/ Lacunes de ces conventions quant aux astronautes.

Il n'est pas certain que le champ d'application de ces conventions couvre les activités des astronautes à bord des stations spatiales, et par conséquent les dommages pouvant en résulter.

L'article VII de la Convention sur la responsabilité déclare que celle-ci ne s'applique pas aux dommages causés par un objet spatial aux ressortissants de l'Etat de lancement ou aux ressortissants étrangers participant aux opérations de fonctionnement de l'objet spatial.

Or, il est plus que probable que les participants soient des nationaux, soit de l'Etat de lancement, soit de nations étrangères parties à l'exploitation de l'objet spatial.

La Convention ne s'appliquerait donc pas aux dommages causés par des personnes participants aux activités de la station spatiale.

Si, par exemple, un astronaute américain était tué ou blessé par la négligence d'un astronaute étranger ou même d'un autre astronaute américain, dans le module américain, l'Etat de lancement étant les Etats-Unis, la Convention ne permettrait pas à la famille de l'astronaute américain d'entamer des poursuites. Mais cela ne signifie pas pour autant qu'aucun Etat ne sera tenu responsable.

Que ce soit dans le Traité de l'Espace ou dans la Convention sur la responsabilité, l'accent est mis sur les dommages causés par les objets spatiaux et non pas par des individus dans l'espace.

D'un point de vue historique, si l'on examine l'intentions des rédacteurs, cela peut se concevoir. Mais, dans une station spatiale, il est à prévoir que des actions en réparation de préjudices personnels résultant d'actes intentionnels ou de négligence sont appelées à prédominer.

Par conséquent, ni la Convention sur la Responsabilité, ni le Traité de l'Espace que la Convention vient compléter, ne peuvent se substituer à un régime fonctionnel et universel de responsabilité civile découlant des activités dans l'espace.

V.S. Vereshchetin souligne que le fait que les Etats, et non les astronautes eux-mêmes, soient tenus responsables des activités de ces derniers, ne diminue en rien la responsabilité morale des astronautes envers l'Etat dont ils ressortent⁵⁵.

La négligence ou le délit intentionnel commis par un astronaute est susceptible de rendre l'Etat dont il ressort responsable politiquement, et moralement, vis à vis des autres Etats.

Les individus, à la différence des Etats ou des Organisations internationales, ne sont pas sujets de droit international. C'est pourquoi les traités internationaux s'adressent aux nations et non pas à leurs ressortissants.

D'après l'article VIII de la Convention sur la responsabilité, c'est l'Etat, et non pas la personne ayant subi un préjudice, qui doit présenter une demande en réparation à l'Etat de lancement et non pas à la personne ayant causé le préjudice.

Les demandes en réparations doivent donc être transmises par voie diplomatique. Au cas où les deux Etats en cause auraient rompu leurs relations diplomatiques, le demandeur pourra présenter sa plainte par l'intermédiaire d'un Etat tiers ou le Secrétaire Général des Nations Unies.

Au bout d'un an, si les négociations diplomatiques ont échoué, l'article XIV autorise les parties à former une commission composée de trois membres (les deux parties et un président choisi).

Il n'existe donc pas de mécanisme efficace de résolution des conflits entre des individus engagés dans des activités spatiales.

Enfin, il faut noter qu'à présent, que ce soit en URSS ou aux Etats-Unis, les astronautes sont employés par leur Gouvernement ou une agence gouvernementale. Ce sont le plus souvent des militaires.

L'Etat est, par conséquent, responsable de leurs actes commis dans le cadre de leur service. Cependant, avec les stations spatiales, davantage de personnes, dont nombre de civils, seront appelées à vivre et travailler dans l'espace, et le problème de leur propre responsabilité devra alors se poser sur des bases autres que celles ayant servi à élaborer notre système "terrestre" de responsabilité.

SECTION II : Responsabilité individuelle des astronautes.

A/ Responsabilité contractuelle.

1] Portée de cette responsabilité :

La responsabilité contractuelle est naît de l'inexécution ou de la mauvaise exécution d'un contrat. Lorsque la prestation promise dans la convention n'est pas ou est mal remplie, suit une obligation, pour celui qui n'exécute pas, de réparer le dommage subi par le co-contractant.

Les conditions particulières du contrat liant l'astronaute à l'agence ou l'organisation dont il dépend doivent être soulignées. En l'absence de toute règle figurant dans les traités gouvernant les activités spatiales, ce contrat précisera le cadre de sa responsabilité contractuelle, identifiant les obligations lui incombant et les sanctions encourrues en cas de non-respect de ces obligations, et déterminera les clauses d'exonération.

Dès lors, il est clair que l'étendue de la responsabilité contractuelle dépend strictement des termes du contrat et diffèrera selon la qualification de l'astronaute : Les ingénieurs et les scientifiques (regroupés sous le terme de "spécialistes" dans les règlements de la NASA) souvent seront employés par des entreprises commerciales privées.

Ces contrats privés viendront préciser, et limiter, la responsabilité de ces astronautes, particulièrement lourde puisqu'ils ont la charge d'instruments et de matériel représentant un investissement considérable.

Quant à la loi applicable au contrat, elle devra être choisie par les parties et figurer expressément dans les clauses contractuelles.

Si un contrat est conclu dans l'espace entre des astronautes, et si les parties ont omis de stipuler la loi applicable au contrat, on pourra alors appliquer la loi de la nationalité ou du domicile ou de la résidence permanente des parties. Mais, si les parties n'ont ni la même nationalité, ni le même domicile ou résidence permanente, la loi de l'Etat ayant le plus grand intérêt à agir gouvernera le contrat.

Le code de conduite que devront respecter les astronautes à bord de la

station spatiale internationale viendra préciser l'étendue des responsabilités respectives des astronautes en relation avec l'équipement. Ces règles communes attribueront au commandant de la station une autorité de nature à garantir la mise en oeuvre des mesures de sécurité et d'information à bord de la station.

a) cas particulier du commandant de bord

S'il est vrai que les facilités de communication permettront à celui-ci de communiquer fréquemment avec le centre de contrôle à Terre, le commandant pourra néanmoins se trouver dans des situations telles qu'il ne puisse utiliser les instruments de bord ou le contact avec le sol avant de procéder aux mesures nécessaires à la poursuite de la mission.

Le commandant de bord sera soumis à une responsabilité plus lourde que celle des autres membres d'équipage, en corrélation avec ses pouvoirs de discipline et de contrôle.

Il sera alors utile de déterminer dans quelle mesure le commandant peut engager le ou les Gouvernements qu'il représente.

Quelle forme devra prendre le mandat de représentation, écrit ou verbal ?

Ce mandat devra, par ailleurs, constituer un cadre suffisamment souple pour pouvoir appréhender, le cas échéant, une situation imprévisible. Des clauses de limitation de responsabilité pourront, à l'initiative des parties, être incluses dans le contrat.

Il s'agira donc d'allier précision et flexibilité afin de déterminer la portée exacte des pouvoirs du commandant de bord.

b) le personnel médical

J. Dvorak soulève trois questions en cas de dommage causé par la dissimulation de données médico-légales⁵⁶ :

* Dans quelle mesure l'astronaute est-il obligé de reporter les altérations de son état physique ou psychologique, qu'elles se produisent en vol ou après le vol ?

* Dans quelle mesure est-il obligé de rapporter l'état d'un autre astronaute ?

* Quelle est la responsabilité du personnel médical ?

Les vols spatiaux expérimentaux doivent être distingués des opérations de

routine, qui y succéderont à bord des stations spatiales.

L'organisation chargée d'opérer la station pourra être tenue entièrement responsable pour tout préjudice subi par les membres d'équipage dans les limites des soins médicaux possibles.

Aucune demande en réparation, auprès du médecin de bord, ne sera acceptée à moins qu'il soit prouvé que le préjudice ne résulte, entièrement ou partiellement d'une faute lourde de sa part⁵⁷.

Le personnel médical officiel doit reporter toute information, immédiatement et selon les procédures établies, aux personnes autorisées de l'organisation spatiale. Il doit reporter à tout moment, tout signe d'un changement de condition chez un astronaute, que ce soit pendant, ou après le séjour dans l'espace (aucune limite temporelle n'étant fixée, les effets génétiques doivent être pris en considération).

Cette information strictement médicale a un caractère confidentiel absolu.

Cependant, J. Dvorak émet que, si les astronautes possèdent également une obligation de reporter exactement et complètement, toute déviation de leur état de santé, physique ou morale, il est probable qu'ils ne l'ont reporté que très rarement avec une réelle exactitude⁵⁸.

La condition "normale" de santé fait référence aux réactions et comportement enregistrés lors d'exercices de simulation ou au cours de missions précédentes.

2] Comparaison avec le droit aérien et le droit maritime :

Des conventions de droit aérien et de droit maritime pourraient servir de modèle pour déterminer la responsabilité de l'exploitant d'un objet spatial en cas de préjudice ou de dommage causé aux occupants ou à leurs biens, et limiter ainsi celle des membres d'équipage⁵⁹.

Le droit maritime, par exemple, offre une intéressante perspective sur la question de la responsabilité en cas de dommages causés à des individus à bord d'une station spatiale.

Le propriétaire d'un navire est responsable du bon état de navigabilité de son navire, et si un membre d'équipage est blessé du fait du navire, le propriétaire sera automatiquement tenu responsable.

Si ce concept de navigabilité était transposé en droit spatial, les astronautes

bénéficieraient d'une plus grande protection car cela conduirait à transférer la charge de la responsabilité sur le "propriétaire/exploitant" de l'objet spatial, en position plus forte pour assumer les risques de ce genre d'activités.

La Convention de Varsovie, complétée par le Protocole de la Haye⁶⁰, précise la responsabilité des employés d'un transporteur aérien. Elle établit une responsabilité illimitée du commandant d'aéronef, et des autres préposés, s'ils agissent en dehors des limites de leurs fonctions, et créent des dommages par dol, faute équivalente au dol, ainsi que par insouciance ou témérité. En d'autres termes, le Protocole, dans son article XIV, limite la responsabilité des préposés du transporteur s'ils prouvent, notamment, qu'ils ont agi dans l'exercice de leurs fonctions.

Le régime juridique de compensation des préjudices ou dommages subis par des individus dans l'espace manque encore de consistance. D'un côté, le droit spatial international repose essentiellement sur la diplomatie et ne prend pas les plaintes individuelles en considération, et, de l'autre, les clauses contractuelles d'exonération de responsabilité ne répondent pas au problème des tiers-victimes.

B/ Responsabilité délictuelle.

La responsabilité délictuelle est celle qui oblige celui qui, par sa faute, a causé à autrui un dommage, à le réparer.

L'établissement d'une faute commise dans un environnement spatial oblige à tenir compte des troubles physiologiques et psychologiques affectant l'individu lors des séjours orbitaux de longue durée.

Cela demandera éventuellement une adaptation substantielle des concepts de base du droit de la preuve⁶¹.

La Convention sur la Responsabilité établit une distinction entre la responsabilité des Etats basée sur la faute et la responsabilité absolue, où la victime doit simplement démontrer le lien de causalité entre le dommage et l'accident.

Or, en ce qui concerne les actes des individus, aucune distinction de cette nature n'est effectuée. Ni le Traité sur l'Espace, ni la Convention sur la

responsabilité ne donnent d'indication quant au régime de responsabilité relatif aux actes des individus.

Il faut donc examiner les différents fondements possibles de cette responsabilité à l'égard des tiers.

1] Système classique fondé sur la faute (responsabilité subjective)

La responsabilité basée sur la faute délictuelle suppose l'égalité de situation entre l'auteur et la victime du dommage.

La force majeure, le cas fortuit, le fait d'un tiers, la faute de la victime ou le vice propre sont autant de cas d'exonération possibles.

D'après nos concepts et références "terrestres", les valeurs établies par les habitants des futures installations dans l'espace, pourront parfois dévier considérablement de nos valeurs traditionnelles, nous semblant anormales, voire aberrantes.

George Robinson souligne l'importance de l'environnement spatial (confinement, ordre social et hiérarchique ...) sur le processus de formation des valeurs d'une société et préconise le recours à des méthodes psychoanalytiques pour remonter à l'origine de ce processus⁶² :

- La faute, à la source de la responsabilité civile, illustre un éternel besoin de vengeance. Une vengeance qui se satisfait par l'obligation de réparer le dommage causé à autrui. L'attribution d'un blâme apparaît aussi important aux yeux de la victime que le recouvrement de dommages-intérêts.

- Le critère du "bon père de famille" ou d'homme raisonnable, inhérent à la notion de faute, requiert la connaissance des schèmes de comportement des individus dans un environnement donné.

Les bases constructives d'un régime juridique applicable aux relations interpersonnelles des communautés vivant dans l'espace découleront des jugements des seuls membres de ces communautés.

Des influences physiologiques qui n'existent pas sur Terre seront exercées sur les habitants de l'espace dans leur processus de formation des valeurs.

Par conséquent, dans le contexte d'une mission spatiale de longue durée, une transposition littérale du critère de l'homme raisonnable, tel qu'établi sur Terre, est à repousser.

Il convient, dès lors, de redéfinir les critères traditionnels de la faute et d'un comportement dit "raisonnable"⁶³.

La faute d'un astronaute devra t-elle s'apprécier in abstracto ou in concreto ? Faudrait-il alors formuler un critère de "l'astronaute raisonnable" ?

Autant de questions qu'on pourra se poser afin d'élaborer un ensemble de règles juridiques traitant spécifiquement des problèmes rencontrés par les individus à bord d'un habitat spatial.

Il faut enfin noter que la doctrine de la faute connaît une exception importante touchant les activités, ou les conditions, présentant un danger particulier.

Cette exception, qui a pour effet de transformer la responsabilité subjective en une responsabilité objective, pourrait fort bien s'étendre aux activités spatiales, jusqu'à ce que la technologie supprime le danger associé à la présence de l'homme dans l'espace.

2] Responsabilité fondée sur le risque

a) Une responsabilité objective qui ne considère pas la conduite de l'auteur du dommage :

Ce système est fréquemment adopté lorsqu'il n'y a pas d'égalité dans les situations respectives.

Les pays de Common Law appliquent cette responsabilité absolue lorsque les activités poursuivies sont anormalement dangereuses.

Or, jusqu'à présent, la plupart des activités dans l'espace peuvent être considérées comme "anormalement dangereuses", compte tenu des risques encourus. La faute ne jouerait alors qu'un moindre rôle dans l'espace, et il en résulterait une plus lourde responsabilité reposant sur les personnes, physiques ou morales, qui s'engageraient dans ces activités (ie responsables du lancement et de l'exploitation des engins spatiaux).

En effet, celles-ci deviendraient systématiquement responsables des conséquences dommageables de leurs activités, excepté en cas de faute de la victime où une responsabilité partagée pourrait s'appliquer.

Une responsabilité illimitée risquerait cependant de constituer un frein à la participation des entreprises dans les activités spatiales.

Par ailleurs, une telle limitation pourrait servir de base pour une couverture collective des risques par les assurances.

Le choix d'une responsabilité absolue, ou stricte, découle souvent du désir de protéger la partie économiquement plus faible ou le spectateur innocent, considérant que l'autre partie est mieux placée pour assurer le risque pris. D'un autre côté, alors que sur terre, la victime ne participe pas en général à l'activité en question, toutes les personnes à bord de la station se trouveront engagées dans une activité dite "anormalement dangereuse".

Les défenseurs de ce régime de stricte responsabilité restent pourtant divisés sur la question du plafond limitant l'indemnisation possible.

Faut-il limiter ou non le montant des dommages recouvrables ?

Professeur P.P.C. Haanappel préconise un système de stricte responsabilité sans plafond financier, où les seuls moyens d'exonérations seraient⁶⁴:

- la faute de la victime
- une acceptation volontaire du risque par la victime (volenti non fit iniuria)

b) Consentement aux risques :

A la base de cette responsabilité fondée sur le risque reposerait le consentement de l'astronaute aux risques qu'il encoure lors de sa mission dans l'espace.

En examinant la formation et les conditions de validité d'un tel consentement, Norman Daniels fait la distinction entre les missions ordinaires, de courte durée, et les missions de longue durée voire permanentes⁶⁵.

D'une manière générale, la répartition des risques et profits s'effectuera sur les bases suivantes :

- Le travailleur est clairement informé des risques qu'il affrontera,
- l'ensemble de ces risques est relativement bien déterminé,
- le consentement n'est pas recueilli sous la coercition, il doit être libre,
- la personne est supposée compétente pour assumer les risques qu'elle affrontera,
- cet accord n'impose aucun coût externe aux tiers non-consentants.

Les astronautes font partie des individus, pilotes d'essai, cascadeurs, ou même les ouvriers qui travaillent à creuser les tunnels, dont les choix de carrière et la spécialisation rendent clairement volontaire l'acceptation du

risque associé à leur profession, à l'encontre d'alternatives usuelles et raisonnables.

* Consentement aux risques encourus dans le cadre d'une mission de courte durée (d'une semaine à 2 mois environ) :

Sur Terre, dans les professions considérées "à risques", la période d'exposition est relativement brève, ou bien fait l'objet d'un renouvellement ou d'une révision du consentement. Cela permet aux individus de réévaluer et reconsidérer le risque.

De même que les cascadeurs d'Hollywood ont un droit de veto sur ce qu'ils auront à effectuer, les astronautes ont un droit de regard sur l'élaboration de l'équipement et de la mission orienté vers une réduction maximale des risques.

Ce droit de regard constitue le moyen d'assurer une acceptation informée et volontaire des risques.

Les astronautes doivent mettre en balance les intérêts de leur carrière, d'un côté, et les intérêts de santé et de sécurité, de l'autre.

C'est pourquoi le rapport du Conseil d'Etat "De l'éthique au droit" exige un bilan préalable risques/avantages⁶⁶.

Quant à aux risques liés à une expérimentation médicale, de nombreux astronautes demeurent réticents à accepter des risques supplémentaires, estimant soit que l'expérience pourrait aboutir à une disqualification suite à un changement dans leur condition médicale, soit qu'elle implique une plus forte dose de risques.

Dans le cas des spécialistes de mission ou de charge utile, par exemple, la question se pose de savoir si, lorsqu'ils sont sujets d'expériences en plus de leurs tâches habituelles, un consentement spécifique, additionnel, est simplement requis, ou si ce consentement constitue une condition de leur embauche.

Norman Daniels va jusqu'à se demander si, dans la dernière hypothèse, cela ne révélerait pas une forme de pression, incompatible avec l'exigence d'un consentement volontaire⁶⁷.

La médecine expérimentale est une question de conscience et d'appréciation des risques. Aussi, le consentement du sujet doit être éclairé et conscient, en respectant un droit essentiel de la personne : la liberté de refuser de tels risques.

L'homme n'est plus un "cobaye" lorsqu'il accepte volontairement de se soumettre à des expériences.

Au-delà de l'aspect financier, cela devient un acte de fraternité appelé à servir pour la survie et la guérison d'autres hommes.

Les expériences sur le corps humain doivent s'effectuer sous le contrôle de la loi et d'un collège de médecins. En France, l'absence de texte juridique réglementant les expérimentations sur volontaires sains laisse de telles expérimentations à la discrétion des chercheurs et des médecins.

Il existe toutefois des comités d'éthique disposant d'un pouvoir de contrôle. Ce contrôle consiste notamment à vérifier que certaines règles ont été respectées avant l'expérimentation. Ces règles sont contenues dans le Code de la santé publique, le Code pénal et le Code de déontologie.

Les missions spatiales de courte durée présentent donc l'avantage de permettre aux astronautes de réaffirmer leur consentement dès que de nouveaux risques sont encourus. Ce contrôle individuel sur l'acceptation des risques est essentiel pour garantir un minimum d'autonomie à l'astronaute, mais pose cependant quelques difficultés en cas de mission de longue durée.

* Consentement aux risques encourus dans le cadre d'une mission de longue durée :

Pouvoir choisir de réaffirmer un consentement est donc primordial pour l'autonomie de l'astronaute qui recoit ainsi la possibilité de peser à nouveau le pour et le contre.

Dans le cas de séjours de longue durée, le consentement initial global devrait comporter une procédure de renouvellement et de révision des consentements, laquelle déterminerait les risques acceptables et élaborerait les bases d'un nouveau consentement.

Estimer qu'un risque est acceptable dépend principalement des conceptions personnelles d'une vie réussie, et de l'ordre des valeurs de chaque individu. De plus amples informations seront certainement fournies aux astronautes, au cours de leur séjour dans l'espace, quant aux risques prévisibles, susceptibles d'affecter, non seulement la reconnaissance d'un risque, mais aussi les jugements des individus.

Par ailleurs, la structure hiérarchique à bord de l'habitat spatial devra respecter l'autonomie de chaque individu.

En effet, avec le temps il est possible que, dans un système hiérarchique

centralisé, les jugements du commandant de bord, quant à l'acceptabilité des risques, ne coïncident plus avec ceux des autres membres à bord, supprimant ainsi les deux principales conditions de validité du consentement, à savoir son caractère volontaire et informé.

La difficulté est donc de rendre valable un consentement à de nouveaux risques surgissant au cours d'une mission, compte tenu de sa durée.

Un risque comporte deux éléments : un élément aléatoire et un élément prévisible, certain : on sait qu'il va se produire.

Or, dans les missions de longue durée, le caractère incertain peut prendre le pas sur l'élément aléatoire ; le risque présentant alors toutes les conditions d'une réelle incertitude (exemple : les radiations cosmiques, décalcification, dont on ne connaît pas encore exactement les conséquences à long terme sur le corps humain).

Le consentement n'est alors plus le même, mais peut-il se manifester différemment ?

NOTES DE LA 4ème PARTIE

1. Space Stations and the Law : Selected Legal Issues, U.S. Congress, Office of Technology Assessment, background paper, Washington D.C. 1986, p. 55.
2. Le contrat de lancement de la NASA est un contrat quasi-privé. Cette solution est très pratique puisque cela permet aux parties de désigner les règles applicables à une activité ou une technologie spécifique.
3. Au cas où le contrat serait silencieux sur la loi applicable, l'arbitrage offre une solution souple : Il permet d'appliquer la loi désignée par les règles de conflits appropriées.
4. Edward G. Lee, Ton J.M. Zujiidwijk, Canadian views on legal aspects of the manned space station project, Committee on Outer Space, Londres, 17 sept. 1987.
5. Convention sur l'immatriculation des objets lancés dans l'espace extra-atmosphérique; Res. A.G.N.U. 3235 (XXIX), 12 novembre 1974; T.I.A.S. 8480; ouverte à la signature le 14 janvier 1975; entrée en vigueur le 15 septembre 1976.
6. Voir E. Kamenetskaya qui se prononce en faveur de la 2nde interprétation : les pouvoirs exécutifs et judiciaires sont fondés sur le pouvoir législatif, et la notion de juridiction recouvre le droit d'exercer ces trois pouvoirs. Large Space Systems : Some Problems of Jurisdiction, Proceedings of the 27th Colloquium on the Law of Outer Space, Lausanne 1984, p. 254.
7. C'est ce qui découle de l'affaire du S.S. Lotus, CIJ ser. A, No 10, 1927. Bien que ce cas ne soit plus valable d'après l'article XI de la Convention sur la Haute Mer, il souligne certaines difficultés juridictionnelles qui pourraient se rencontrer également dans le cas d'une station spatiale. Dans l'espèce considérée, une collision entre un navire de commerce français et un navire turc s'était produite en haute mer, entraînant la mort de plusieurs marins turcs. Une fois parvenu sur le sol turc, un officier français fut arrêté, pour homicide involontaire d'après une loi pénale turque, d'application très large, attachant des sanctions pénales aux collisions en haute mer comprenant un délit contre la Turquie ou l'un de ses ressortissants. La Cour Internationale de Justice considéra le navire turc comme territoire turc. En conséquence, la Turquie eut juridiction pour prescrire la loi pénale applicable, et parce que l'officier avait été appréhendé sur le sol turc, la Turquie devenait également compétente pour appliquer cette loi. Si le navire français n'avait pas accosté dans un port turc, le gouvernement turc aurait toujours eu le droit de prescrire la loi applicable mais n'aurait pas eu juridiction pour l'appliquer.
Pour l'application de ce cas aux stations spatiales, on pourra consulter O.T.A. background paper, supra, note 1 p. 41.

8. La fiction juridique qui a pour effet de comparer les navires en haute mer et les objets spatiaux en orbite à des "îles flottantes", considérés de ce fait comme un détachement du territoire de l'Etat d'immatriculation du navire ou de l'objet spatial, n'a pas été acceptée universellement. La Cour Suprême des Etats-Unis, dans *Cunard S.S. v. Mellon* (262 U.S. 100), décrit la théorie des "îles flottantes" comme "un jeu de mots, une métaphore". O.T.A. background paper, supra, note 1 p. 26.
9. M. Lachs, Juge à la Cour Internationale de Justice a ainsi défini la notion de contrôle : "Through stricto sensu not a legal term, it strengthens the former (jurisdiction), it may be interpreted as implying the obligation of the other states not to interfere with the direction, supervision and all technical arrangements necessary for the object to fulfill its mission of exploration and use of outerspace." The Law of Outer Space; an experience in contemporary law-making, Leiden, Sijthoff 1972.
10. Voir sur ce point S.H. Lay, H.J. Taubenfeld, The law relating to activities of man in space, University of Chicago Press, Chicago 1970.
11. Le Doyen P. Chauveau précise que les actes accomplis à l'étranger, mais dont les effets se produisent ou se prolongent sur le territoire national, sont généralement considérés comme accomplis sur ce dernier. Droit Aérien, Librairies techniques, Paris 1951, p. 498.
12. H. DeSaussure, The impact of manned space stations on the law of outer space, San Diego Law Review, Vol. 21, 1984, p. 1008.
13. G. Lafferranderie, Pour une charte de l'astronaute, Annales de Droit Aérien et Spatial, Vol. XII, 1987, p. 263.
14. E. G. Lee, T. J.M. Zuiddwijk, représentant le Ministère Canadien des Affaires Extérieures, supra, note 4.
15. 18 U.S.C. 799.
16. D. Colard, J.M. Becet, Les droits de l'homme, Economica, Paris 1982, p. 296.
17. S. Gorove, Criminal Jurisdiction in Outer Space, International Lawyer, Vol. 6 No 2, avril 1972, p. 315.
18. V.S. Vereshchetin, Legal Status of International Space Crews, Proceedings of the 21st Colloquium on the Law of Outer Space, Dubrovnik 1978, p. 164.
19. 14 C.F.R. Ch. V, subpart 1214.604.
20. S. Gorove, supra, note 17 p. 313.
21. G. Lafferranderie, conseiller juridique à l'Agence Spatiale Européenne,

lettre en date du 18 février 1988.

22. G. P. Sloup, Legal regime of international space flight : criminal jurisdiction and command authority aboard the space shuttle-spacelab, Proceedings of the 21st Colloquium on the Law of Outer Space, Dubrovnik 1978, p. 148.
23. A. Joung, Law and Policy in the Space Stations' Era, DCL Thesis, Institute of Air and Space Law, McGill University, Montréal 1987, p. 299.
24. John E. O'Brien, The U.S.-International Space Station, Journal of Space Law, Vol. 15 No 1, 1987, p. 35.
25. M. Menter, Legal Regime of International Spaceflight, Space Shuttle and the Law, S. Gorove (ed), 1980, p. 61.
26. Voir N. M. Matte, Traité de droit aérien-aéronautique, Institut et Centre de droit aérien et spatial, Université McGill, Montréal, A. Pédone, Paris 1980, p. 337.
27. 18 U.S.C. 799.
28. En effet, après l'affaire ⁴United States v. Cordova (1950), les Etats-Unis ont adopté, en 1952, un amendement législatif (18 U.S.C. al.7) élargissant le champ d'application de leur juridiction maritime et territoriale. Cette juridiction s'étend désormais à tout aéronef appartenant en tout ou en partie aux Etats-Unis ou à l'un de ses citoyens ou à une société incorporée sous les lois des Etats-Unis ou de tout Etat, territoire, district ou possession des Etats-Unis, pendant que cet aéronef se trouve au-dessus de la haute mer ou des eaux se trouvant sous la juridiction maritime et de l'Amirauté des Etats-Unis et en dehors de la juridiction d'un Etat en particulier.
N. M. Matte, supra, note 26 p. 325.
29. 18 U.S.C.A. Sec. 7.
30. La loi américaine réprime un certain nombre de crime susceptibles de trouver application dans l'espace :
 - Incendie criminel (18 U.S.C. 81)
 - Agression (18 U.S.C. 113)
 - Mutilation (18 U.S.C. 114)
 - Détournement de fonds et vol (18 U.S.C. 661)
 - Recel de biens volés (18 U.S.C. 662)
 - Fraude (18 U.S.C. 1025)
 - Meurtre (18 U.S.C. 1111)
 - Homicide involontaire (18 U.S.C. 1112)
 - Tentative de meurtre (18 U.S.C. 1113)
 - Dommage intentionnel (18 U.S.C. 1363)
 - Viol (18 U.S.C. 2031)
 - Escroquerie (18 U.S.C. 2111)
31. 10 U.S.C. 805, 1976.

32. O.T.A. background paper, supra, note 1 p.40.
33. Supra, note 4.
34. Au 1er mai 1988, le texte de l'IGA n'est pas encore officiellement publié. Ces indications ont été rapportées par G. Lafferranderie, dans une lettre en date du 18 février 1988.
35. H. DeSaussure, P.P.C. Haanappel, Determination of applicable law to living and working in space, Proceedings of the 25th Colloquium on the Law of Outer Space, Paris 1982, p. 223.
36. H. DeSaussure, P.P.C. Haanappel, A unified multinational approach to the application of tort and contract principles to outer space, Syracuse Journal of International Law and Commerce, Vol. 6 No 1, 1978, p. 4.
37. Affaire du S.S. Lotus, supra, note 7.
38. Cela a été confirmé dans l'affaire suivante : Civ. 1ère, 9 déc. 1964, Rev. Crit. Dr. Int. Privé, 1966, p. 72.
39. Voir Civ. 1ère, 5 mai 1959, Dalloz 1959, p. 377.
40. Voir Civ. 1ère, 5 mai 1976, Rev. Crit. Dr. Int. Privé, 1977, p. 137.
41. P.P.C. Haanappel, Possible Models for Space Agreements, Space Stations : legal aspects of scientific and commercial use in a framework of trans-atlantic cooperation, Proceedings of an International Colloquium, Hamburg 1984, K.H. Bockstiegel (ed), Carl Heymanns Verlag, 1985, p. 65.
42. Lauritzen v. Larsen, 345 U.S. 571, 1953. Sur ce cas, on pourra se référer à H. DeSaussure, P.P.C. Haanappel, supra, note 36 p. 5, ainsi qu'à H. DeSaussure, supra, note 12 p. 1003.
43. H. DeSaussure, P.P.C. Haanappel, supra, note 36.
44. Supra, note 34.
45. G.S. Robinson, Space Law, Tech. Rev., Oct-Nov. 1977, p. 59, et G. O'Neill, The Colonization of Space, 27 Physics Today 32, 1974, p. 40.
46. G.S. Robinson, Living in Outer Space, Public Affairs Press, Washington D.C. 1975, p. 64.
47. Idem, p. 67.
48. La Convention pour la répression de la capture illicite d'aéronefs fut signée à La Haye le 16 décembre 1970. Ce traité crée une nouvelle catégorie d'infraction, la capture illicite d'aéronef, qu'il définit dans son article 1er et intègre dans la législation internationale en vue de l'élaboration de sanctions pénales appropriées. L'OACI a été jusqu'à

qualifier le détournement d'aéronef de "crime à caractère international" dont la poursuite ou l'extradition est obligatoire (juridiction universelle implicite). N.M. Matte, supra, note 26 p. 357.

49. La Convention pour la répression d'actes illicites dirigés contre la sécurité de l'aviation civile fut signée à Montréal le 23 septembre 1971. Elle consacre la notion de juridiction universelle, en créant une obligation de poursuivre l'auteur d'un détournement d'aéronef et ses complices. N.M. Matte, supra, note 26 p. 366.
50. Traité sur les principes régissant les activités des Etats en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique y compris la Lune et les autres corps célestes; Res. A.G.N.U. 2222 (XXI), 19 décembre 1966; T.I.A.S. 6343; ouvert à la signature le 27 janvier 1967; entré en vigueur le 10 décembre 1967.
51. Convention sur la responsabilité internationale pour les dommages causés par des objets spatiaux; Res. A.G.N.U. 2777(XXVI), 29 novembre 1971; T.I.A.S. 7762; ouverte à la signature le 29 mars 1972; entrée en vigueur le 9 octobre 1973.
52. Préambule de la Constitution de l'Organisation Mondiale de la Santé, off. rec. No 2, p.100.
53. Wiewiorowska, Some problems of state responsibility in outer space law, Journal of Space Law, Vol. 7, 1979, p. 33.
54. C.Q. Christol, International liability for damage caused by space objects, American Journal of International Law, Vol. 74, 1980, p. 346.
55. V.S. Vershchetin, Elaborating the legal status of astronauts, Hastings International and Comparative Law Review, Vol. 7, 1984, p. 505.
56. J. Dvorak, Medico-legal implications of space stations, Proceedings of the 28th Colloquium on the Law of Outer Space, Stockholm 1985, p. 287.
57. Idem.
58. Idem.
59. Convention pour l'unification de certaines règles relatives au transport aérien international, signée à Varsovie le 12 octobre 1929, amendée par le Protocole de la Haye du 28 septembre 1955 et du Protocole de Guatemala du 8 mars 1971.
60. Idem.
61. Les troubles éprouvés par certains astronautes suffisent à témoigner de la nécessité d'une telle révision : A bord de Gemini 4, l'astronaute américain James McDevitt ressentit des difficultés pour apprécier les distances, Lors du 5ème vol Mercury, Gordon Cooper, lui, crut voir des bâtiments en Sibérie et en Californie qui n'existaient pas.

62. G.S. Robinson, *supra*, note 46 p. 59.
63. Ce critère fut établi par une Cour britannique en 1868 dans l'affaire "Rylands v. Fletcher", L.R. 3H.L. 330.
64. P.P.C. Haanappel, *supra*, note 41 p. 59.
65. Norman Daniels, Consent to risk in space, Beyond Spaceship Earth, Environmental ethics and the solar system, Eugène C. Hardgrove (ed), Sierra Club Books San Francisco, 1986, p. 277.
66. Rapport demandé par le 1er Ministre français, J. Chirac, et déposé par le Conseil d'Etat en mars 1988. Les quelques 150 propositions s'appuient sur les directives internationales, les résolutions du Conseil de l'Europe et sur les avis rendus par le Comité National d'Ethique.
67. Voir N. Daniels, *supra*, note 65 p. 284.

CONCLUSION

L'espace circumterrestre est un domaine en cours de conquête par l'homme qui y va pour étudier (observations, mesures, expériences), travailler (construction, réalisations industrielles, surveillance et maintien des dispositifs automatiques...), préparer des missions plus lointaines, et peut-être même voyager puis y vivre.

Pour mener à bien l'exploration et l'exploitation de notre système solaire, des missions s'étendant sur plusieurs années seront nécessaires : l'homme sera-t-il à même de les réaliser en complète condition d'apesanteur ou devra-t-il se tourner vers des vaisseaux plus lourds présentant des caractéristiques de gravité partielle ?

Nous avons vu que les aspects physiologiques et psychologiques étaient intimement liés et dictaient les performances de l'opérateur humain. Il est nécessaire de mieux comprendre le comportement individuel et la dynamique de groupe en confinement en réalisant des simulations en dimension réelle. Pour en réduire le coût, il serait préférable d'utiliser des conditions de confinement analogues à celles présentes dans les sous-marins ou les bases de recherche en Antartique.

Les missions spatiales ont pour caractéristique essentielle d'être extrêmement complexes, non pas tellement quant aux opérations à accomplir dans l'espace, mais surtout quant à la mise en place des moyens permettant d'accomplir ces tâches. La réussite d'une mission spatiale habitée se fonde sur un principe de synergie de l'homme et de la machine.

La sécurité immédiate de l'astronaute requiert en premier lieu une protection efficace contre toutes les agressions de l'environnement extra-atmosphérique, qui doit être combinée avec un environnement satisfaisant ses besoins physiologiques (système de support-vie).

Il faut toutefois préciser que toute donnée statistique en matière de mission spatiale habitée est encore prématurée. Aussi, les études scientifiques sont-elles basées sur des critères d'appréciation qualitatifs plutôt que sur les méthodes quantitatives traditionnelles.

En effet, les données relatives au comportement de l'homme dans l'espace sont loin d'être complètes, et les probabilités des risques associés sont mal-connues et peut-être sous-estimées¹.

De ce fait, les facteurs humains sont difficiles à analyser et l'excellent état physique et psychique des astronautes devient un facteur fondamental de sécurité.

S'ajoutant à une conception du système axée sur la protection des astronautes, le facteur sécurité repose sur l'existence et le respect d'un certain nombre de procédures :

(1) Procédures d'ordre opérationnel : procédures d'utilisation et consignes associées, procédures de surveillance, de maintenance et de remise en état des équipements, et,

(2) Procédures d'ordre juridique afin de prévoir ou d'éliminer toute éventualité de conflits, juridictionnels ou autres.

Ces dernières procédures devront faire l'objet d'un accord contractuel préalable entre les participants au vol spatial. A cette fin, il serait souhaitable qu'une coopération s'instaure entre les agences spatiales, et que l'expérience des soviétiques dans le domaine des missions de longue durée soit exploitée et mise à profit².

Enfin, on rappellera que, si le processus décisionnel à la source de tout programme spatial de vols habités est de nature profondément politique, il ne fait que relever du besoin intrinsèque à l'être humain d'explorer sans cesse de nouvelles terres et espaces inconnus. Or, ce besoin, ou désir profond, se chiffre dans les budgets nationaux consacrés à l'espace, en milliards de dollars.

La communauté scientifique est donc divisée entre les ardents défenseurs de la présence de l'homme dans l'espace et ceux qui estiment que les programmes habités risquent de pénaliser les crédits de la recherche scientifique. Ainsi, le projet européen Hermès a fait l'objet de contestations par un groupe de scientifiques français réunis à l'initiative de l'Académie des Sciences :

"L'option 'homme dans l'espace' ne peut être justifiée, compte tenu du coût actuellement annoncé, par de simples arguments d'ordre scientifique ou concernant des applications industrielles et commerciales."³

On comprend par conséquent que, s'il demeure nécessaire d'établir un

cadre juridique approprié aux conditions uniques de vie et de travail rencontrées par les astronautes, il ne faut pas négliger l'importance du contexte politique qui s'y rattache et qui, le cas échéant, en freine l'évolution.

NOTES DE LA CONCLUSION

1. Laloe, J., Sécurité des activités spatiales extra-véhiculaires, Actes du Colloque "Espace et Mer", Marseille, nov. 1987, p. 161.
2. Nicollier, Claude, Les lieux de vie et de travail, supra, note 1, p. 193.
3. Postel-Vinay, Olivier, Hermès contesté, Les Echos, 21 avril 1988.

BIBLIOGRAPHIE

I. ACCORDS INTERNATIONAUX :

- Traité sur les principes régissant les activités des Etats en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique y compris la Lune et les autres corps célestes; Res. A.G.N.U. 2222 (XXI), 19 décembre 1966; T.I.A.S. 6343; ouvert à la signature le 27 janvier 1967; entré en vigueur le 10 octobre 1967.
- Accord sur le sauvetage des astronautes, le retour des astronautes et la restitution des objets lancés dans l'espace extra-atmosphérique; Res. A.G.N.U. 2345 (XXII), 19 décembre 1967; ouvert à la signature le 22 avril 1968; entré en vigueur le 3 décembre 1968.
- Accord régissant les activités des Etats sur la Lune et les autres corps célestes; Doc. A., N.U./Res./34,68, 14 décembre 1979; pas en vigueur.
- Convention sur l'immatriculation des objets lancés dans l'espace extra-atmosphérique; Res. A.G.N.U. 3235 (XXIX), 12 novembre 1974; T.I.A.S. 8480; ouverte à la signature le 14 janvier 1975; entrée en vigueur le 15 septembre 1976.
- Convention sur la responsabilité internationale pour les dommages causés par des objets spatiaux; Res. A.G.N.U. 2777 (XXVI), 29 novembre 1971; T.I.A.S. 7762; ouverte à la signature le 29 mars 1972; entrée en vigueur le 9 octobre 1973.
- Convention relative aux infractions et certains autres actes commis à bord des aéronefs; signée à Tokyo le 14 septembre 1963; Doc. O.A.C.I. 8565.
- Convention pour la répression d'actes illicites dirigés contre la sécurité de l'aviation civile; signée à Montréal le 23 septembre 1971; Doc. O.A.C.I. 8966.
- Déclaration universelle des droits de l'homme, adoptée le 10 décembre 1948; Res. A.G.N.U. 217A (III); Doc. N.U. A/810.
- Pacte international relatif aux droits civils et politiques, adopté le 16 décembre 1966; N.U. Recueil des traités, vol. 999 (1976), p. 187.
- Convention de sauvegarde des droits de l'homme et des libertés fondamentales, adoptée le 4 novembre 1950; N.U. Recueil des traités, vol. 213 (1955), p. 221.

II. OUVRAGES ET TRAITES :

Bassiouni, M. Cherif, A draft international criminal code and draft statute for an international criminal tribunal, Martinus Nijhoff publishers, Dordrecht 1987.

Becet, Jean-Marie, Colard, Daniel, Les droits de l'homme, Tome 1 : dimensions nationales et internationales, Economica, Paris 1982.

Bockstiegel, Karl-Heinz (ed), Space Stations, Legal Aspects of Scientific and Commercial use in a Framework of Transatlantic Cooperation, Proceedings of an International Colloquium, Hamburg, 1984, Carl Heymanns Verlag, 1985.

Christol, C.Q., The Modern International Law of Outer Space, Pergamon Press, 1982.

Closets de, Francois, L'espace terre des hommes, Tchou, Paris 1969.

Espace et Mer, Actes du Colloque, Doc. ESA SP-280, Marseille novembre 1987.

Finch, Edward Ridley Jr., Moore, Amanda Lee, Astrobusiness, a guide to the commerce and law of outer space, Praeger publishers, New York 1985.

Gibson, Dale (ed), Aspects of privacy law, Butterworths, Toronto 1980.

Gorove, Stephen (ed), Space shuttle and the law, LQC Lamar Society, 1980.

Hardgrove, Eugène C. (ed), Beyond Spaceship Earth, environmental ethics and the solar system, Sierra Club Books, San Francisco 1986.

Hirsh, Lester M. (ed), Man and Space, Pitman, New York 1966.

Jenks, C.W., Space Law, Stevens & Sons, London 1965.

Karnik, Kiran (ed), Alternative space futures and the human condition, UNISPACE 82 international round table, Proceedings, Pergamon Press, 1982.

Katz, James Everett (ed), People in space, Policy perspectives for a "star wars" century, 1985.

Lay, S.H., Taubenfeld, H.J., The law relating to activities of man in space, University of Chicago Press, Chicago 1970.

Le spatiopithèque : Vers une mutation de l'homme dans l'espace, Le Mail, Science et Conscience, sous la direction d'Hugo d'Aybaury, Paris 1987.

L'espace, un défi pour la France, Actes du Colloque, Association des Anciens élèves de l'Ecole Nationale d'Administration, Paris 28-29 nov. 1985.

L'espace superstar, astronomes et astronautes : les héros du ciel,
Autrement n° 77, dirigé par Anna Alter et Van de Kerorguen, Paris février 1986.

Marcoff, Marco G., Traité de droit international public de l'espace, Editions
Universitaires Fribourg Suisse, 1973.

Matte, Nicolas M., Traité de droit aérien-aéronautique, 3ème édition,
Institut et Centre de Droit Aérien et Spatial, Université McGill, Montréal,
A. Pédone, Paris 1980.

McDougal, Myres S., Lasswell, Harold D., Vlasic Ivan A., Law and public
order in space, Yale University Press, New Haven 1963.

Robinson, Georges S., White Harold M. Jr., Envoys of Mankind, a declaration
of first principles for the governance of space societies, Smithsonian
Institution Press, Washington 1986.

Robinson, Georges S., Living in outer space, Public affairs press, Washington
D.C. 1975.

Robinson, Georges S., Jurisprudence for man and his alien senlient counterpart
in space, LL.M thesis, McGill University, Montréal 1967.

Sells, S.B., Berry, C.A. (ed), Human factors in jet and space travel, a
medical-psychological analysis, Ronald Press, New York 1961.

Space activities and emerging international law, Centre de recherche en droit
aérien et spatial, Université McGill, sous la direction de N. M. Matte, Montréal
1984.

Space : New opportunities for all people, Proceedings of the 37th
International Astronautical Federation Congress, Vol. 16, Pergamon Press,
Insbruck, 4-11 oct. 1986.

Smith, Delbert D., Space Stations, International Law and Policy, Westview
Press, Boulder, Colorado 1979.

Smolders, Peter, Living in space, a manual for space travellers, TAB/Aero, 1986.

Taubenfeld, Howard J. (ed), Space and Society, Oceana publications, New York
1964.

Theravlaz, Jean-Daniel, Droit de l'espace et responsabilité, Thèse de doctorat,
Université de Lausanne, 1971.

Vieillefosse, Michel, Monique, Un ticket pour l'espace, Belfond Sciences,
Paris 1985.

Young, Andrew, Law and Policy in the Space Station's era, DCL Thesis,
Institute of Air & Space Law, McGill University, Montreal, may 1987.

III. ARTICLES :

- Annals of Air and Space Law

Lafferranderie, Gabriel, Pour une charte de l'astronaute, Vol. XII, 1987, p. 263 et s.

Gorove, S., Legal aspects of international space flight, Vol. III, 1978, p. 409 et s.

Vereshchetin, V.S., Legal status of international space crews, Vol. III, 1978, p. 545 et s.

Bourély, Michel, Le droit de l'espace, L'Aéronautique et l'Astronautique, No 117, 1986-2, p. 50 et s.

Cargill Hall, R., Rescue and return of astronauts on earth and in outer space, The American Journal of International Law, Vol. 63, 1969, p. 197 et s.

Clark, Phillip S., Soyouz enters third decade, Space, Vol. 3, No 4, Sept-Oct 1987, p. 60 et s.

Courteix, Simone, Le droit de l'espace, La Documentation Française, No 3.04, Févr. 1984.

DeSaussure, H., The impact of Manned space stations on the law of outer space, San Diego Law Review, Vol. 21, No 5, Sept-Oct 1984, p. 985 et s.

Doolittle, J. William, Man in space : The rescue and return of downed astronauts, JAG Law Review, Vol. IX, No 5, Sept-Oct. 1967, p. 4 et s.

Furniss, Tim, Interview : Georgi Beregovoi, Space World, March 1985, p. 15 et s.

Jarvis, Robert M., The space shuttle Challenger and the future law of outer space rescues, International Lawyer, Vol. 20, No 2, 1986, p. 591 et s.

Gauthier, Daniel James, Mir : The beginning of a lower tech but permanent space station ?, Space World, Sept 1986, p. 24.

Giannini, Gabriel M., Technical v. human factors in space travel, American Bar Association, International and Comparative Law Section proceedings, 1958, p. 33 et s.

Gorove, Stephen, Criminal Jurisdiction in Outer Space, International Lawyer, Vol. 6, No 2, April 1972, p. 313 et s.

Guillerm, Jacques, L'espace et le droit, Revue de Défense Nationale, Déc 1985, p. 19 et s.

Haanappel, P.P.C., DeSaussure, H., A Unified Multinational Approach to the Application of Tort and Contract Principles to Outer Space, Syracuse Journal of International Law and Commerce, Vol. 6, No 1, Summer 1978, p. 1 et s.

Harrison, M.H., Decisions Draw near, Space, Vol. 3, No 4, Sept-Oct 1987, p. 48 et s.

Heitman, Eugene R., 25 Years of Manned Space Flight, Space world, April 1986, p. 177 et s.

Hillyer, Mark S., Cosmonauts have the right stuff too : A conversation with Vladimir Dzhanibekov, Space World, Sept 1986, p. 17 et s.

Kieran, Brian L., The Astronauts' Charter ?, Spaceflight, Vol. 12, No 12, Dec 1970, p. 478 et s.

Lebeau, André, L'astronaute et le robot, Futuribles, Sept 1986, p. 3 et s.

Meyniel, Gaston, Bost, René, La vie dans l'espace, Géopolitique, No 12 Spécial Espace, Hiver 1985-86, p. 96 et s.

Mignot, Noël, Les marchés de l'industrie spatiale, Géopolitique, No 12, Hiver 1985-86, p. 48 et s.

O'Brien, J.E., The US-International space station, Journal of Space Law, Vol. 15, No 1, 1987, p. 35 et s.

Osborne, David, Business in Space, The Atlantic Monthly, May 1985, p. 45 et s.

- Proceedings of the 4th Colloquium on the Law of Outer Space, Washington D.C. 1961 :

Cocca, Aldo Armando, Legal status of the astronaut., p. 138 et s.

Safavi, Hassan, The problem of applying terrestrial law in outer space.

- Proceedings of the 19th Colloquium on the Law of Outer Space, Anaheim, CA 1976 :

Grove, Stephen, The future of space law : A legal regime for space colonies, p. 47 et s.

- Proceedings of the 21st Colloquium on the Law of Outer Space, Dubrovnik 1978 :

Sloup, G. P., Legal regime of international space flight : Criminal jurisdiction and command authority aboard the space shuttle-spacelab, p. 148 et s.

Robinson, Georges S., Hughes, Jeanne J., Space law : The impact of synthetic environments, malnutrition and allergies on civil and criminal behavior of astronauts, p. 237 et s.

Sterns, Patricia M., Tennen, Leslie I., The art of living in space : A preliminary study, p. 245 et s.

Vereshchetin, V.S., Legal status of international space crews, p. 164 et s.

- Proceedings of the 22nd Colloquium on the Law of Outer Space, Munich 1979 : Bourély, Michel, Towards a Convention on the legal status of manned international spaceflight, p. 59 et s.

Menter, M., Status of International Space Flight, p. 67 et s.

Robinson, G.S., Homo Spatialis : a space law dilemma, p. 195 et s.

- Proceedings of the 25th Colloquium on the Law of Outer Space, Paris 1982 : Fekete, L., Determination of applicable law to living and working in outer space, p. 221 et s.

DeSaussure, Hamilton, Haanapel, P., Determination of applicable law to living and working in space, p. 223 et s.

Kamenetskaya, E., The use of comparative method in determination of applicable law to living and working in space, p. 229 et s.

Sloup, G.P., Lake, C., Determination of applicable law to living and working in outer space : the municipal law connection and the NASA-Hastings research project, p. 245 et s.

Vassilevskaya, E.G., Legal aspects of ensuring the security of space personnel flights, p. 261 et s.

Rosenfield, S.B., Some conflicts in the law to working in space, p. 273 et s.

- Proceedings of the 26th Colloquium on the Law of Outer Space, Budapest 1983 :

Hara, Ryszard, Legal status of astronauts and other personnel on the moon, p. 165 et s.

Szabo, J., Air crew and space crew : a modest analysis of analogies from air -and space- law rules, p. 97 et s.

- Proceedings of the 27th Colloquium on the law of Outer Space, Lausanne 1984 :

March, S.F., The role of domestic law in resolving legal disputes aboard US spacecraft, p. 81 et s.

Bockstiegel, K.H., Legal aspects of Space Stations, p. 225 et s.

DeSaussure, H., Prospects for the demilitarization of the manned space station, p. 234 et s.

Gorove, S., Space Station, issues of liability, responsibility and damage, p. 251 et s.

Kamenetskaya, E., Large space systems : some problems of jurisdiction, p. 254 et s.

Sloup, G.P., Legal aspects of large space structures : factors leading to the development of the jurisprudence of "Astrolaw", p. 270 et s.

- Proceedings of the 28th Colloquium on the Law of Outer Space, Stockholm 1985 :

Dvorak, J., Medico-legal implications of space stations, p. 285 et s.

Sloup, G.P., The training of astrolawyers, an immodest proposal, p. 235 et s.

Rudev, A.I., Manned orbital stations : technico-legal aspects, p. 281 et s.

Proceedings of the Annual Meeting of the American Society of International Law, US/International space station : Aspects of technology and law, Boston 1987.

Robinson, G.S., Astronauts and a unique jurisprudence : a treaty for spacekind, Hastings International & Comparative Law Review, Vol. 7, 1984, p. 483 et s.

Robinson, G.S., NASA's space station and the need for quantifiable components of a responsive legal regime, International Lawyer, Vol. 6, No 2, 1972, p. 292 et s.

Robinson, G.S., Scientific renaissance of legal theory : The manned orbiting space station as a contemporary workshop, International Lawyer, Vol. 8, No 1, 1974, p. 21 et s.

Ruppe, Harry O., Thoughts on Europe's future in space, Space Policy, Vol. 3, No 2, Mai 1987, p. 89 et s.

Saito, Shigebumi, Kawasaki, Masahiro, La politique spatiale du Japon, Géopolitique, No 12 Spécial Espace, Hiver 1985-86, p. 7 et s.

Sloggett, David R., Robots : Autonomous space workers, Space, Vol. 3, No 5,

Nov-Dec 1987, p. 6 et s.

Usunier, Pierre, Les stations spatiales habitées, Géopolitique, No 12 Spécial Espace, Hiver 1985-86, p. 34 et s.

Vereshchetin, V.S., Elaborating the legal status of Astronauts, Hastings International & Comparative Law Review, Vol. 7, 1984, p. 501 et s.

IV. REVUES ET JOURNAUX :

- Air et Cosmos :

Air et Cosmos 15 mars 1986, No 1087, p. 50.
Air et Cosmos 10 mai 1986, No 1095, p. 29.
Air et Cosmos 7 juin 1986, No 1099, p. 54 à 58.
Air et Cosmos 21 juin 1986, No 1101, p. 48.
Air et Cosmos 28 juin 1986, No 1102, p. 52 à 54.

- Aviation Week and Space Technology :

AW & ST March 12, 1986, p. 28
AW & ST March 31, 1986, p. 148.
AW & ST May 12, 1986, p. 28.
AW & ST December 8, 1986, p. 18-20.
AW & ST March 9, 1987, p. 111-112.
AW & ST May 11, 1987, p. 25, p. 105.
AW & ST July 27, 1987, p. 48-49.
AW & ST September 7, 1987, p. 29.
AW & ST October 19, 1987, p. 110-112.
AW & ST October 26, 1987, p. 72-73
AW & ST November 16, 1987, p. 22-23.
AW & ST January 4, 1988, p. 25, p. 38-39.
AW & ST January 11, 1988, p. 36-39.

- Astronautics and Aeronautics :

A & A October 1980, p. 52.
A & A April 1981, p. 28.

- Earth-oriented Applications of space technology :

1982, Vol. 2, No 1, p. 29-39.
1985, Vol. 5, No 1-2.
1985, Vol. 5, No 4, p. 339-344.
1986, Vol. 6, No 1, p. 25-34.

- ESA Bulletin :

August 1986, No 47, p. 52.
November 1986, No 48, p. 29.
February 1987, No 49, p. 51.
May 1987, No 50, p. 19, p. 88, p. 98.

Mme Magazine, Oct. 5, 1987, p. 64 à 73.

Maclean's, Dec. 14, 1987, p. 10.

San Francisco Chronicle, Dec. 22, 1987, p. A 20.

The Globe and Mail, Déc. 5, 1987.

The Gazette, january 23, 1988.

- La Presse :

19 novembre 1988.

20 février 1988, p. L 12.

16 février 1988, p. A 17.

23 février 1988, p. A 15.

27 février 1988.

L'Actualité Médicale, vol. 9 No 17, 27 avril 1988, p. 5.

- Les Echos :

7 mars 1988.

21 avril 1988.

- Le Monde :

10 novembre 1987, p. 1, p. 15.

11 novembre 1987, p. 11, p. 21.

12 décembre 1987, p. 22.

24 décembre 1987.

30 décembre 1987.

22 janvier 1988, p. 11.

13 février 1988.

28-29 février 1988.

20 mars 1988.

23 avril 1988.

- La Croix :

13-14 mars 1988, p. 16-17.

2 avril 1988, p.17.

V. DIVERS ::

"Space Stations and the Law : Selected legal issues", Background papers, U.S. Congress, Office of Technology Assessment. US Government printing office, Washington DC, 1986.

"Civilian Space Stations and the U.S. Future in Space", U.S. Congress, Office of Technology Assessment, OTA-STI-241, Washington DC-1984.

U.S. Code of Federal Regulations (C.F.R.), Title 14, Ch. V.

"Canadian Views on Legal Aspects of the Manned Space Station Project", Lee, Edward G., Zuiddwijk, Ton J.M., Committee on Outer Space, London, September 17, 1987.

"Station spatiale habitée européenne. Analyse préliminaire des facteurs humains. Etude d'un milieu analogue : les sous-marins", Gerber Jérôme, Doc. ESA D/SSP-LTPO 86. 1, rev. 1, Mai 1986.

"Gravity and biological systems : emphasis on human physiology", Doc. ESA BR-21.

Intervention de M. Pierre Morel, représentant de la France à la Conférence du désarmement devant le Comité ad hoc sur l'espace, Genève, 30 juin 1987.

Discours prononcé par M. François Mitterrand, Président de la République Française, lors du 25ème anniversaire du CNES, La Villette, 29-4-1987.

Discours sur l'espace par M. Jacques Chirac, Premier Ministre, Toulouse, Février 1987.