

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

LA PRIVATISATION DE L'ESPACE APRÈS LA FIN DE LA GUERRE FROIDE :  
LE CAS DES ETATS-UNIS

MÉMOIRE  
PRÉSENTÉ  
COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DE LA MAÎTRISE EN SCIENCE POLITIQUE

PAR  
ALEXANDRE SEGURA

SEPTEMBRE 2021

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL  
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.10-2015). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

## REMERCIEMENTS

Je voudrais tout d'abord remercier en particulier mon directeur de mémoire, Romain Lecler pour toute l'aide qu'il m'a apportée. Ses nombreux conseils, son efficacité et sa rapidité ont été des atouts majeurs pour que je puisse mener à bien ce travail. Il m'a poussé à la réflexion et il a toujours été disponible lorsque j'avais besoin de soutien ce que je tiens à souligner.

Je remercie également Francine Robitaille dont son aide a été précieuse. Elle m'a beaucoup poussé à la réflexion sur mon sujet de recherche et ses conseils pour peaufiner mon mémoire ont été un atout majeur. Elle a été une source de motivation importante. Et enfin, Flora Dausque car elle m'a aidé lors de la relecture du mémoire dans un temps record. Son aide a été précieuse pour finir ce travail.

Je tiens également à remercier ma famille, et en particulier mes grands-parents qui ont pris le temps de lire ma recherche. Le soutien de mes proches et de mes amis a été indispensable.

## TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES .....	x
LISTE DES TABLEAUX .....	xi
LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES .....	xii
RÉSUMÉ .....	xiii
INTRODUCTION .....	1
CHAPITRE I LE TOURNANT DE LA COMMERCIALISATION DANS LE SECTEUR SPATIAL AUX ÉTATS-UNIS .....	6
1.1 Le passage du marché institutionnel au commercial .....	6
1.1.1 Le « marché institutionnel » .....	7
1.1.2 La transition difficile entre deux types de marché.....	7
1.1.3 Le « marché commercial ».....	9
1.2 La structure de l'industrie spatiale .....	10
1.2.1 Les trois types de produits du secteur spatial .....	10
1.2.1.1 Les lanceurs.....	10
1.2.1.2 Les engins spatiaux .....	10
1.2.1.3 Les équipements de sol .....	11
1.2.2 Les relations entre l'État et l'industrie.....	11
1.2.2.1 Les acheteurs.....	11
1.2.2.2 Les producteurs .....	12
1.2.3 Le complexe militaro-industriel.....	13
1.3 Dater les débuts du « New Space » : deux écoles de pensée .....	14

1.3.1	Une première école met l'accent sur la privatisation du secteur spatial.....	14
1.3.2	Une deuxième école met l'accent sur l'apparition de nouvelles entreprises privées.....	16
1.3.2.1	Le duel « Old Space » et « New Space » .....	16
1.3.2.2	Des caractéristiques opposées .....	16
1.4	Les Variétés du Capitalisme : une approche américaine .....	20
1.4.1	Les deux marchés des « Variétés du Capitalisme ».....	20
1.4.2	L'économie de marché coordonnée : le modèle européen .....	22
1.4.3	L'économie de marché libérale : le modèle américain .....	23
1.4.4	L'industrie spatiale s'inscrit dans ce modèle.....	24
1.4.4.1	La similarité entre un marché coordonné et le « marché institutionnel ».....	24
1.4.4.2	Le modèle économique du « New Space » .....	25
1.4.4.3	Une anomalie dans le marché américain.....	26
1.5	Problématisation, hypothèses, méthodologie et matériel empirique .....	28
1.5.1	Une question non résolue : comment expliquer la transition de l'industrie spatiale américaine du « marché institutionnel » au « marché commercial » ? .....	28
1.5.2	Justification du choix du cas américain .....	29
1.5.3	Réponses possibles et hypothèses.....	30
1.5.4	Matériel empirique et méthodologie.....	32
CHAPITRE II LA TRANSITION VERS LE « NEW SPACE » : UNE DÉCISION POLITIQUE ?.....		35
2.1	Le Président : un acteur dominant .....	37
2.1.1	L'histoire des actions présidentielles avant 1990 .....	37

2.1.2	La Présidence de G. H. W. Bush a peu d'impact sur le secteur privé.....	39
2.1.3	B. Clinton stimule l'industrie spatiale .....	41
2.1.4	G. W. Bush revitalise le secteur spatial public .....	44
2.1.5	L'inaction de B. Obama profite au secteur privé.....	46
2.1.6	La Présidence D. Trump : l'arrivée des partenariats publics-privés.....	47
2.2	Le Congrès : un acteur secondaire qui entérine les décisions présidentielles.	50
2.2.1	Les quatre lois symboliques pour le secteur privé.....	51
2.2.2	Les trois lois qui suppriment des restrictions .....	53
2.2.3	Entre le Président et le Congrès, le budget est déterminé.....	54
2.3	La NASA : un acteur marginal et fragilisé par des crises successives .....	56
2.3.1	La NASA est née sous des contraintes militaires .....	57
2.3.2	Les remises en question du programme spatial .....	58
2.3.3	Les acteurs privés s'impliquent dans le programme spatial .....	59
CHAPITRE III LA LIBÉRALISATION DU SECTEUR SPATIAL A-T-ELLE PERMIS SA CROISSANCE ? .....		
3.1	Le secteur privé prend le dessus sur les organismes publics .....	66
3.1.1	Les années 1990 : la politique s'investit dans le secteur privé ...	66
3.1.1.1	La croissance des lancements.....	66
3.1.1.2	L'augmentation significative du nombre d'objets spatiaux commerciaux .....	69
3.1.1.3	Le début de la restructuration de l'industrie .....	69
3.1.1.4	L'impact positif de B. Clinton .....	70
3.1.2	Les années 2000 : le marché influence le secteur privé.....	70
3.1.2.1	La stagnation des lancements.....	70
3.1.2.2	La fluctuation des objets spatiaux institutionnels .....	71

3.1.2.3	Le <i>statu quo</i> perdue.....	71
3.1.3	Les années 2010 : la restructuration du secteur .....	72
3.1.3.1	La croissance rapide des lancements commerciaux.....	72
3.1.3.2	L'ascension continue du nombre d'objets spatiaux commerciaux .....	73
3.1.3.3	La restructuration du secteur spatial s'intensifie.....	73
3.1.3.4	L'impact de B. Obama et de D. Trump.....	74
3.2	Le « New Space » : l'essor spectaculaire du chiffre d'affaires du secteur malgré la stagnation du nombre d'entreprises et d'employés.....	76
3.2.1	La stagnation du nombre d'entreprises spatiales .....	76
3.2.2	La stagnation du nombre d'employés dans le secteur spatial.....	77
3.2.2.1	De nouvelles entreprises apparaissent.....	78
3.2.2.2	L'impact positif de la libéralisation du secteur spatial.....	79
3.2.3	L'activité spatiale globale augmente .....	80
CHAPITRE IV LA TRANSITION VERS LE « NEW SPACE » : QUEL EST LE POIDS DES ACTEURS TRADITIONNELS DU COMPLEXE MILITARO- INDUSTRIEL ? .....		85
4.1	La croissance apparaît dans tous les secteurs spatiaux .....	86
4.1.1	Les grands acteurs de l'industrie des lanceurs.....	86
4.1.1.1	Entre 1990 et 2005, la domination de Lockheed Martin, Boeing et la NASA.....	86
4.1.1.1.1	Des fusions et ventes stratégiques .....	86
4.1.1.1.2	Les entreprises du « Old Space » dominant le marché.....	87
4.1.1.1.3	La structure actuelle ne stimule pas le marché .....	89
4.1.1.1.4	Les politiques spatiales ne transforment pas le secteur.....	89
4.1.1.2	Entre 2006 et 2020, le déclin des deux géants .....	90

4.1.1.2.1	Le déclin de Lockheed Martin, de Boeing et de la NASA.....	90
4.1.1.2.2	L'ascension du « New Space » avec SpaceX .....	90
4.1.1.2.3	Les politiques spatiales permettent la compétition... ..	91
4.1.2	L'industrie des constructeurs d'objets spatiaux se développe ....	92
4.1.2.1	Entre 1990 et 1999, le début de la concurrence .....	92
4.1.2.1.1	Les entreprises du « Old Space » et la NASA dominant.....	92
4.1.2.1.2	Le marché des constructeurs se développe .....	93
4.1.2.1.3	La restructuration du secteur est minime .....	95
4.1.2.2	Entre 2000 et 2009, le statu quo se maintient .....	95
4.1.2.2.1	Le marché ne se diversifie pas davantage.....	95
4.1.2.2.2	Le statu quo persiste .....	96
4.1.2.3	Après 2010, le secteur se réinvente.....	97
4.1.2.3.1	Les entreprises du « New Space » dominent le marché.....	97
4.1.2.3.2	La restructuration des constructeurs d'objets spatiaux est profonde .....	98
4.1.3	L'industrie des opérateurs d'objets spatiaux grandit .....	99
4.1.3.1	Entre 1990 et 1999, l'apparition de la concurrence .....	99
4.1.3.1.1	La NASA et l'US Air Force dominant le marché.....	99
4.1.3.1.2	Les entreprises commencent à apparaître .....	100
4.1.3.1.3	Les politiques spatiales aident à cette émergence... ..	102
4.1.3.2	Entre 2000 et 2009, la domination de l'État américain.....	102
4.1.3.2.1	Le poids de la NASA et de l'US Air Force persiste.....	102
4.1.3.2.2	La concurrence se diversifie .....	102
4.1.3.2.3	Le marché aide la restructuration du secteur .....	103
4.1.3.3	Après 2010, la diversification rapide de l'industrie .....	104

4.1.3.3.1	La chute de la NASA et de l'US Air Force .....	104
4.1.3.3.2	La compétition s'intensifie .....	104
4.1.3.3.3	Les politiques spatiales ont un rôle majeur.....	105
4.2	La rivalité entre SpaceX et Blue Origin.....	106
4.2.1	L'ascension de SpaceX.....	106
4.2.1.1	L'intégration compliquée dans le secteur spatial .....	106
4.2.1.2	Les projets prolifèrent .....	110
4.2.1.3	L'impact de SpaceX dans l'industrie du lancement.....	113
4.2.2	L'arrivée de Blue Origin.....	115
4.2.2.1	Une apparition discrète mais surprenante .....	115
4.2.2.2	Le projet phare de l'entreprise mène à son développement	117
4.2.3	L'apparition d'une rivalité interne au « New Space » .....	119
	CONCLUSION.....	122
	BIBLIOGRAPHIE.....	128
	ANNEXE A DIRECTIVES DE DÉCISION (1989 - 2021).....	136
	ANNEXE B LOIS (1990 - 2020) .....	142
	ANNEXE C NOMBRE DE LANCEMENTS INSTITUTIONNELS ET COMMERCIAUX (1990 - 2020).....	145
	ANNEXE D NOMBRE D'OBJETS SPATIAUX OPÉRÉS PAR DES ENTITÉS AMÉRICAINES (1990-2020) .....	146
	ANNEXE E NOMBRE D'ENTREPRISES SPATIALES AUX ÉTATS-UNIS PAR ANNÉE (2001 - 2019).....	147
	ANNEXE F NOMBRE D'EMPLOYÉS DANS LE SECTEUR SPATIAL PRIVÉ AMÉRICAIN PAR ANNÉE (2001 - 2019) .....	149
	ANNEXE G RÉPARTITIONS DES LANCEMENTS (1990 – 2020) .....	151

ANNEXE H RÉPARTITION DES CONSTRUCTEURS D'OBJETS SPATIAUX (1990 - 2020) .....	152
ANNEXE I RÉPARTITION DES OPÉRATEURS D'OBJETS SPATIAUX (1990 - 2020) .....	156
ANNEXE J HISTORIQUE DE SPACEX.....	161
ANNEXE K HISTORIQUE DE BLUE ORIGIN .....	169

## LISTE DES FIGURES

Figure	Page
1.1 Achats par types de client entre 1957 et 2011 .....	12
2.7 Budget de la NASA (1990 - 2021).....	55
3.2 Nombre de lancements institutionnels et commerciaux par année (1990 - 2020).....	67
3.3 Nombre d'objets spatiaux opérés par des entités américaines (1990-2020)	68
3.4 Nombre d'entreprises spatiales aux États-Unis par année (2001 - 2019)....	76
3.5 Nombre d'employés dans le secteur spatial privé américain par année (2001 - 2019).....	78
3.6 Répartition de l'activité spatiale globale (2005-2019).....	80
4.1 Répartition des lancements (1990 - 2020).....	88
4.2 Répartition des constructeurs d'objets spatiaux (1990 - 2020).....	94
4.3 Répartition des opérateurs d'objets spatiaux (1990 - 2020) .....	101
4.5 Répartition des lancements de SpaceX (2006 - 2020) .....	113

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Page
1.2 Caractéristiques des entreprises spatiales.....	17
1.3 Caractéristiques des Variétés du Capitalisme .....	22
2.1 Directives de décision (1989 - 1993) .....	40
2.2 Directives de décision (1993 - 2001) .....	42
2.3 Directives de décision (2001 - 2009) .....	44
2.4 Directives de décision (2009 - 2017) .....	46
2.5 Directives de décision (2017 - 2021) .....	48
2.6 Lois (1990 - 2020).....	51
3.1 Catégories NAICS.....	65
4.4 Historique de SpaceX.....	107
4.6 Répartition du nombre d'objets spatiaux lancés (2010 - 2020).....	114
4.7 Historique de Blue Origin .....	116

## LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

CMI	Complexe militaro-industriel
COTS	Commercial Orbital Transportation Services
DARPA	Defense Advanced Research Projects Agency
EMC	Économie de marché coordonnée
EML	Économie de marché libérale
FAA	Federal Aviation Administration
GPS	Global Positioning System
IDS	Initiative de défense stratégique
NAICS	North American Industry Classification System
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
PDG	Président-directeur général
SPACE Act	Spurring Private Aerospace Competitiveness and Entrepreneurship Act
SpaceX	Space Exploration Technologies Corporation
SSI	Station spatiale internationale
UE	Union Européenne
ULA	United Launch Alliance
URSS	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

## RÉSUMÉ

Les industries spatiales sont habituellement dominées par les États. Or les acteurs privés dans ces industries ne cessent d'augmenter. Leur rôle devient plus important et ils innovent dans de nombreux secteurs. Cette situation entre en contradiction avec des marchés où les États détiennent un rôle clé. Toutefois, leur pouvoir diminue et celui des entreprises privées augmente. C'est cette transformation que plusieurs auteurs ont désignée à travers le terme de « New Space ». Ces mêmes auteurs mettent l'accent sur l'ampleur du phénomène aux États-Unis.

Dans ce pays, les politiques publiques sont la cause de cette transformation. Elles permettent d'abaisser des barrières du marché et de stimuler l'investissement privé. Aux États-Unis, le Président a un rôle significatif contrairement au Congrès ou à la NASA qui ont un rôle marginal. On assiste au passage d'un « marché institutionnel » où les commandes de l'État sont importantes à un « marché commercial » où les entreprises privées dominent.

Face à ces constats, nous nous posons les questions suivantes : comment cette transition a lieu ? Quelles décisions pèsent pour rendre cette transition possible ? Quels acteurs et entrepreneurs l'accompagnent ?

Nous avons quatre hypothèses. La première est que la fin de la guerre froide en 1990 marque une coupure nette entre le « Old Space » et le « New Space ». La deuxième est que la transition entre le « marché institutionnel » et le « marché commercial » est liée principalement à des décisions politiques. La troisième est que la restructuration du secteur spatial s'accompagne d'une croissance économique. Dans ce cas, le rôle du secteur privé augmente alors que celui du secteur public diminue. Et enfin, la dernière est que les entreprises privées traditionnellement dominantes maintiennent leur domination sur le secteur spatial.

Le modèle de Hall et Soskice (2001) permet de comprendre le phénomène du « New Space » car il correspond au modèle d'une économie de marché libérale dans lequel les États-Unis s'inscrivent. Le marché institutionnel est une anomalie dans ce modèle car il présente des caractéristiques du modèle d'une économie de marché coordonnée où l'État a un rôle plus important. Ceci représente l'hypothèse centrale de la recherche.

Pour répondre à ces hypothèses, une collecte des politiques spatiales touchant le secteur spatial privé est conduite. Puis, nous utilisons des indicateurs économiques comme le nombre d'entreprises, le nombre d'employés et le chiffre d'affaires du secteur spatial. De plus, la construction d'une base de données sur l'historique desancements entre 1990 et 2020 est bâtie afin d'avoir un portrait global.

Nous avons quatre résultats. Premièrement, la libéralisation du secteur spatial se fait de manière progressive au cours des trente dernières années. Deuxièmement, cette transition s'effectue grâce aux politiques publiques qui visent à supprimer des barrières qui nuisent au développement du marché. Troisièmement, la restructuration du secteur s'articule autour d'une augmentation de l'activité des entreprises privées et d'une diminution du rôle du secteur public. Elle s'accompagne en partie d'une croissance économique. Et quatrièmement, de nouvelles entreprises privées du « New Space » remplacent les entreprises privées du « Old Space » traditionnellement dominantes associées à la commande publique.

Mots clés : space policy, space company, varieties of capitalism, new space, spacex, blue origin

## INTRODUCTION

La politique spatiale est relativement nouvelle dans la sphère politique puisqu'elle y débute son implantation après la seconde Guerre Mondiale. L'espace est relativement inaccessible pour des raisons technologiques mais le développement des armes nucléaires permet le développement du secteur spatial (Coradini 2018). En effet, les fusées utilisées pour transporter les armes nucléaires servent à envoyer des satellites et des hommes dans l'espace. L'Union des Républiques Socialistes Soviétiques (URSS) et les États-Unis investissent massivement dans le secteur spatial à des fins militaires après la seconde Guerre Mondiale. « La course à la Lune » est l'exemple le plus concret de cette démonstration de force de prouesses technologiques et militaires. Nous parlons de la politique spatiale au sens large dans un premier temps mais le mémoire se concentre sur les politiques spatiales touchant le secteur des satellites et des lanceurs. L'aspect militaire de la politique spatiale ne fait pas partie de ce mémoire car il se concentre uniquement sur la politique spatiale touchant directement le secteur privé.

Aux États-Unis depuis la création de la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) en 1957, le secteur spatial est traditionnellement contrôlé par l'État américain via son agence spatiale car ce domaine relève de la sécurité nationale (Coradini 2018). Cependant, il ne faut pas nier l'implication des entreprises et leurs velléités économiques. A l'inverse du cas américain, la mission de l'agence spatiale française, par exemple, est d'investir dans la commercialisation de l'industrie spatiale depuis sa création (Clerc 2018) du fait d'une compétition militaire spatiale entre les puissances moins importantes.

Au début de l'ère spatiale, le secteur est dans la plupart des pays exclusivement contrôlé par l'État puisque les agences spatiales sont au cœur de cette industrie (Coradini 2018). Or dans les faits, la commercialisation de l'espace s'accélère à partir des années 1990 grâce à de nouvelles entreprises du secteur ayant des projets financés, en partie, par des fonds privés (Webber 2017). Par exemple, *Space Exploration Technologies Corporation* (SpaceX) lance des satellites dans le but de fournir un accès à l'internet haute vitesse partout sur la planète via son projet *Starlink*<sup>1</sup>. Ce projet est totalement nouveau, notamment en raison de son volume, avec 12 000 satellites nécessaires à sa réalisation. Cependant, les politiques spatiales ne sont pas adaptées pour une régulation du secteur privé. Dans les années 1960, les politiques spatiales structurent en effet les programmes spatiaux des États-Unis. Or de nos jours, l'État américain perd du contrôle sur les activités spatiales étant donné que la NASA n'est plus la seule à initier des projets innovants. Nous assistons au passage d'un « marché institutionnel » où les entreprises privées sont sous-traitantes à un « marché commercial » où les entreprises privées dominent.

Le secteur spatial est en mutation et les changements sont importants depuis la fin de la guerre froide en 1990. Il y a une nouvelle forme de compétition, une nouvelle structure ainsi qu'une nouvelle manière d'entreprendre. Les politiques spatiales sont établies dans un certain cadre qui n'est plus le même aujourd'hui et ce depuis les années 1990 lors la présidence de Bill Clinton aux États-Unis. Avant cette dernière, le mode de fonctionnement du secteur est basé sur une relation entre la Défense et les entreprises. Cela permet de structurer le secteur spatial autour de cette relation et de limiter à faire évoluer les entreprises autour de la réalisation de contrats gouvernementaux. De nos jours, les entreprises développent des projets privés, ce qui

---

<sup>1</sup> Agence France-Presse. 2019. 'SpaceX a lancé la première grappe de sa constellation de satellites', *Radio-Canada*. Accédé le 22/04/2021. <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1171729/spacex-satellites-internet-elon-musk>

entre en contradiction avec le mode de fonctionnement traditionnel. Nous assistons également à une dépendance accrue envers les satellites que ce soit pour la météo, le *Global Positioning System* (GPS) ou bien pour les télécommunications. Par conséquent, il est nécessaire de comprendre ce qui mène à ce changement et comment l'industrie spatiale est structurée de nos jours.

La commercialisation des projets spatiaux existe donc depuis le début de l'ère spatiale mais en faisant appel à de la sous-traitance. Comme base de notre étude, nous partons du constat que depuis 1990, cette commercialisation s'accélère aux États-Unis, en dehors du cadre de la sous-traitance. Bromberg (1999) affirme que cette dernière s'organise autour de commandes de l'État auprès d'entreprises privées. Entre 1990 et 2020, le nombre de d'objets spatiaux opérés par des entités américaines privées est passé de six à 956 (voir Chapitre III, figure 3.3), ce qui prouve un changement majeur. Aussi, il est important de noter que les entreprises innovent et font ainsi augmenter leurs profits. C'est pourquoi nous nous concentrons sur l'évolution de l'industrie spatiale américaine qui évolue beaucoup plus. De plus, dans ce mémoire, la commercialisation de l'industrie spatiale réfère à l'augmentation du nombres d'acteurs privés au sein de ce secteur ainsi qu'à la croissance des échanges commerciaux entre les acteurs privés et publics tels que l'État.

De surcroît, la volonté politique reste un élément crucial pour que l'industrie spatiale perdure et fleurisse. Par exemple, grâce à certaines directives présidentielles nous voyons que les volontés et décisions politiques influent grandement sur les industries et leur pérennité, en particulier dans le domaine de l'industrie spatiale. De plus, sans une volonté politique, les entreprises spatiales ne survivent pas car les agences spatiales publiques aident leurs entreprises par l'intermédiaire de contrats. Nous décrivons l'augmentation du chiffre d'affaire des entreprises privées pour démontrer un changement majeur dans l'industrie spatiale dans le chapitre 3.

Nous distinguons deux modèles contemporains dans l'industrie spatiale. Le premier est américain et le second européen.

Le modèle américain débute avec la domination de l'État dans le marché spatial pour des raisons militaires. Puis, la transformation se base sur une compétition accrue entre les entreprises et le développement de projets privés. Il en résulte que le nombre d'entreprises se multiplie rapidement et le contrôle de l'État se transforme afin de s'adapter à cette nouvelle réalité.

A l'inverse, le modèle européen se base sur une commercialisation de l'industrie depuis ses débuts en 1960 car les enjeux de sécurité sont plus faibles. L'État s'implique pour stimuler les entreprises et les rendre compétitives (Clerc 2018). Puis, la transformation se déroule par la diminution du rôle de l'État beaucoup plus graduellement qu'aux États-Unis et la commercialisation continue. La compétition se développe avec des acteurs étrangers en partie à cause du modèle américain (Clerc 2018 ; Sartorius 2011) alors que la concurrence au sein même de l'Europe reste faible. Les entreprises innovent peu dans ce modèle car elles réalisent du profit grâce aux liens avec l'État.

Ainsi, dans le cadre de cette recherche, nous étudions le modèle américain car il est à l'origine d'un changement global qui influence d'autres acteurs spatiaux mondiaux. De plus, le changement est beaucoup plus rapide et est plus facilement identifiable. A titre d'exemple, le projet OneWeb qui permet de fournir un internet haute vitesse par voie satellitaire est relativement unique en Europe. Alors qu'aux États-Unis, SpaceX et Amazon se livrent une concurrence intense pour lancer leur propre constellation de satellites<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Agence France-Presse. 2021. 'Musk et Bezos se disputent l'espace pour leurs constellations de satellites, *Radio-Canada*. Accédé le 10/09/2021. <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1766102/elon-musk-jeff-bezos-spacex-amazon-starlink-project-kuiper-satellites-espace-internet>

Face à ces constats, nous voulons comprendre pourquoi nous assistons à une accélération de la commercialisation voire de la privatisation de l'industrie spatiale. Cela nous permet de mieux aborder l'industrie ainsi que les politiques nécessaires pour mieux contrôler et pérenniser le secteur.

Afin de mener à bien cette recherche et en vue d'avoir un portrait global, nous nous concentrons sur les changements qui apparaissent après 1990 avec la chute de l'URSS, qui marque un tournant majeur dans les considérations de sécurité nationale, mettant fin à la guerre froide. Avant d'aborder la méthodologie de ce mémoire, nous allons tout d'abord définir les concepts et faire une revue de la littérature afin de mieux comprendre les données qui sont utilisées, ainsi que leur pertinence.

Cette recherche vise donc à examiner le rôle de l'État américain dans l'évolution de l'industrie spatiale. Nous aboutissons donc à la question de recherche suivante : comment expliquer la transition depuis la fin de la guerre froide de l'industrie spatiale américaine d'un marché contrôlé par le secteur public à un marché commercial aux États-Unis ?

Nous voyons d'abord ce que signifie l'économie spatiale aux États-Unis qui s'organise autour du « New Space » en précisant le cadre théorique et la méthodologie adoptée pour notre recherche. Puis, nous abordons les différentes politiques spatiales depuis 1990. Enfin, les chapitres trois, quatre et cinq dressent, à partir des données collectées, le portrait de l'industrie spatiale, puis celui des acteurs dominants incluant SpaceX et Blue Origin.

## CHAPITRE I

### LE TOURNANT DE LA COMMERCIALISATION DANS LE SECTEUR SPATIAL AUX ÉTATS-UNIS

#### 1.1 Le passage du marché institutionnel au commercial

Aux États-Unis, il existe deux grandes périodes dans l'économie spatiale. La première est basée sur un « marché institutionnel » public au sein duquel le gouvernement est le principal client ; alors que la seconde est basée sur un « marché commercial » impliquant plus ou moins directement le déclin du « marché institutionnel » (Dos Santos Paulino 2020). Nous pourrions également parler de « marché public » et de « marché privé » mais ils ne correspondent pas à la réalité du marché spatial américain. Bien que le « marché public » soit similaire au « marché institutionnel », le « marché privé » exclut les acteurs publics alors que le « marché commercial » ne le fait pas. L'État a un rôle important dans le marché spatial comme nous le voyons dans ce mémoire. Nous choisissons donc d'utiliser les concepts de Dos Santos Paulino. Par ailleurs, la notion de concurrence existe peu dans un « marché institutionnel » car l'État est le principal client. Dans le cas de l'espace, cela est causé par des raisons de sécurité. Toutefois, dans le « marché commercial », la concurrence se développe grâce à l'entrée de clients privés.

De plus, Handberg (dans Sadeh 2004 : 33) distingue les phases commerciales suivantes : le développement technologique lors de l'époque *Apollo*; les applications

commerciales après *Apollo* lorsque la NASA doit justifier son existence; ainsi que la compétitivité économique durant le XXIème siècle avec l'apparition de nouvelles entreprises. Les deux premières phases correspondent au « marché institutionnel » alors que la dernière au « marché commercial ». Toutefois, aucun de ces auteurs ne fournit de dates précises pour chaque période.

#### 1.1.1 Le « marché institutionnel »

A la naissance de l'ère spatiale, le « marché institutionnel » domine (Dos Santos Paulino 2020). Peu d'entreprises s'impliquent dans l'espace, surtout lors du programme *Apollo*. Les prix et la concurrence sont dictés par les enjeux militaires et politiques (Dos Santos Paulino 2020 : 3 ; Pasco 2017 : 31). Les produits et services spatiaux ne sont pas la priorité des gouvernements puisqu'au départ, le secteur spatial n'est pas créé à cette fin. La phase de développement technologique tel qu'identifiée par Handberg est un aspect essentiel au début de l'ère spatiale pour concurrencer l'URSS.

Ce marché adopte également un protectionnisme technologique (Dos Santos Paulino 2020 : 43). Les clients institutionnels comptent pour la plupart des achats. Et les produits spatiaux sont soumis au contrôle des exportations. La nature de défense de l'industrie fait en sorte que le marché est assez restreint. Cette contrainte entrave le développement de l'industrie spatiale.

#### 1.1.2 La transition difficile entre deux types de marché

Krug (dans Sadeh 2004) explique qu'aux États-Unis, la politique spatiale est une politique auxiliaire. Elle passe au second plan lors de la définition des objectifs politiques du gouvernement et du Congrès. Les évolutions y sont incrémentales car ce n'est pas la priorité du gouvernement. De plus, lorsque des lois spatiales sont adoptées, elles ne changent pas radicalement le secteur spatial selon ce même auteur.

Cet incrémentalisme ne nous permet pas de dégager une date précise sur l'époque de transition entre le marché institutionnel et commercial puisque les transformations sont très lentes. Le tournant pour l'industrie se situe à la fin de la guerre froide car depuis ce moment, l'industrie ne cesse de croître (Dos Santos Paulino 2020 : 1). Par exemple, le marché des lanceurs est dominé par Boeing et Lockheed Martin, deux entreprises privées. Or, nous assistons à une multiplication des acteurs en 2020. SpaceX, Blue Origin et Rocket Lab sont de nouveaux entrants dans le marché.

La transition est aussi le résultat des problèmes qui émanent de la NASA. Dans les années 1970, l'agence réorganise sa stratégie afin d'avoir de meilleures retombées économiques et sociales. Cette phase correspond aux applications commerciales (Handberg dans Sadeh 2004 : 33). C'est à partir de ce moment que les entreprises privées du domaine spatial et le « marché commercial » commencent à se développer. La loi américaine de 1984, nommée le « Commercial Space Act » a pour objectif de promouvoir l'utilisation de la technologie spatiale commerciale par le gouvernement pour stimuler le marché (Handberg dans Sadeh 2004 : 39).

Au cours de cette transition, le Congrès confie à l'entreprise Eosat en 1985 le programme *Landsat*, qui est le premier programme civil d'observation de la terre. Au départ, la privatisation de *Landsat* est vue comme une opportunité de stimuler le développement commercial (Dunk 1998 : 123). C'est le premier transfert d'un programme public au privé. Toutefois, cette privatisation est un échec à cause des coûts élevés. Le contrôle du programme revient à la NASA en 1992.

En somme, la fin de la guerre froide annonce un potentiel changement dans les politiques américaines. À partir des années 1990, le poids du « marché commercial » se développe et surpasse celui du « marché institutionnel » après 2010.

### 1.1.3 Le « marché commercial »

La deuxième période voit le « marché commercial » croître pendant que le « marché institutionnel » ralentit (Dos Santos Paulino 2020 : 4). Ce marché est bâti sur la concurrence et la maximisation des profits. Le protectionnisme technologique décline car les entreprises deviennent plus présentes sur le marché (Orlova et al. 2020 : 1). En plus de la concurrence entre entreprises qui augmente, la commercialisation de l'espace met en compétition les entreprises américaines avec les agences spatiales étrangères financées par les gouvernements (Levine 1985). Cette phase correspond à celle de la compétitivité économique du secteur spatial (Handberg dans Sadeh 2004 : 39).

Les compagnies de télécommunication et de télédétection sont celles qui se privatisent le plus car l'impératif économique est plus présent (Handberg dans Sadeh 2004 : 38). Elles voient des opportunités grandissantes liées à Internet et aux télécommunications qui émergent dans les années 1990. En 1997 et 1998, Iridium, une entreprise spatiale de ce domaine, lance des satellites dans le but de devenir un opérateur mobile satellitaire. Cependant, cette tentative est un échec car l'entreprise ne réussit pas à atteindre un nombre suffisant de clients commerciaux. En effet, l'entreprise doit obtenir 500 000 clients en 6 mois après le début des opérations mais elle n'en obtient que 15 000 en 9 mois (Gurtuna 2013 : 25). Iridium fait faillite. Elle est sauvée en 2000 en partie par le Département de la Défense qui utilise la constellation de cette entreprise (Handberg dans Sadeh 2004 : 39 ; Gurtuna 2013). La compétition ne permet pas à Iridium de devenir un opérateur mobile satellitaire.

À l'inverse, DigitalGlobe, une entreprise privée créée en 1992, spécialisée dans l'imagerie spatiale, réussit à devenir compétitive. C'est aussi le cas d'Intelsat, spécialisée dans la télécommunication, qui existe depuis 1964, mais qui devient une entreprise privée en 2001 (Vedda dans Sadeh 2004). Dans un « marché commercial »,

des entreprises évoluent et produisent divers produits afin de répondre aux besoins des clients.

## 1.2 La structure de l'industrie spatiale

Dans cette sous-partie, nous décrivons ces produits. Le terme « Infrastructures commerciales » englobe les produits suivants : les lanceurs, les engins spatiaux et les équipements de sol. Enfin, nous voyons le profil des acheteurs et des producteurs. Toutefois, une première limite importante de la recherche émerge, soit le manque d'accès à l'information (Hertzfeld 2013 ; Lionnet 2010). Certaines informations correspondent à l'industrie spatiale mondiale car il est difficile d'avoir accès à des données précises. Au vu de l'histoire spatiale, nous considérons que ce portrait reflète celui de l'industrie spatiale américaine.

### 1.2.1 Les trois types de produits du secteur spatial

#### 1.2.1.1 Les lanceurs

Les premiers produits du secteur sont les lanceurs (Dos Santos Paulino 2020 : 35). Ils sont les plus médiatisés et les plus indispensables pour pérenniser le secteur spatial. Ils permettent d'envoyer des engins spatiaux dans l'espace. Ils sont un mode de transport à part entière. En 2017, ce secteur ne correspond qu'à 2,49% du chiffre d'affaires mondial de la catégorie des « Infrastructures commerciales » (Space Report 2018 : 4). Cette industrie est très réglementée et les coûts de production sont élevés. C'est un secteur essentiel pour transporter des engins spatiaux dans l'espace.

#### 1.2.1.2 Les engins spatiaux

Ces derniers sont primordiaux car ils permettent de procurer un service une fois dans l'espace (Dos Santos Paulino 2020 : 36). Dos Santos Paulino distingue trois catégories : les satellites, les sondes spatiales et les autres engins spatiaux comme les stations

spatiales ou les vaisseaux cargos. Il catégorise les utilisations suivantes : l'observation de la Terre, la recherche scientifique, la recherche et développement, la navigation, les télécommunications et les engins pilotés. L'observation de la Terre représente l'application la plus répandue. En 2017, la part de ce secteur dans les « Infrastructures commerciales » correspond à 7,17% du chiffre d'affaires mondial (Space Report 2018 : 4). Bien que ce secteur possède une part relativement faible, il représente le cœur d'un projet spatial car les engins spatiaux sont nécessaires pour procurer un service spatial.

### 1.2.1.3 Les équipements de sol

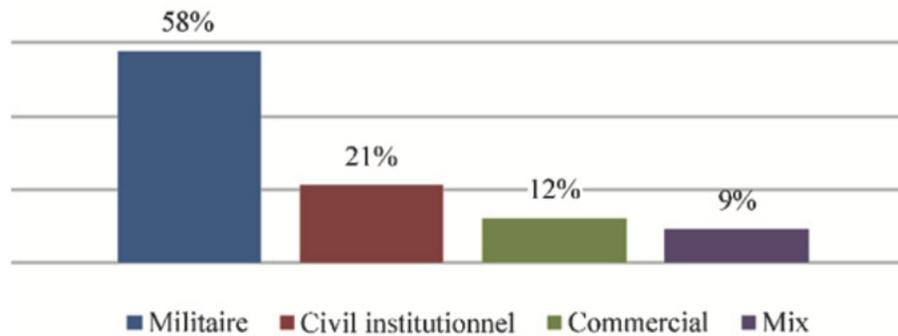
Le troisième type est composé des équipements de sol (Dos Santos Paulino 2020 : 37). Il inclut les antennes de transmission et de réception des signaux des satellites. Il constitue ainsi un élément majeur afin de pouvoir assurer la communication avec les engins spatiaux. En 2017, ce secteur est important puisqu'il s'établit à 90,22% du chiffre d'affaires mondial dans la catégorie « Infrastructures commerciales » (Space Report 2018 : 4). Il paraît évident que créer des équipements qui restent sur Terre est beaucoup plus facile. Nous n'aborderons toutefois pas ce type dans cette recherche car nous nous intéressons à ce qui est envoyé dans l'espace.

## 1.2.2 Les relations entre l'État et l'industrie

### 1.2.2.1 Les acheteurs

L'État est le principal acheteur d'engins spatiaux et de services de transport spatial (Dos Santos Paulino 2020 : 40 - 42). À l'intérieur même de ce groupe, nous retrouvons les agences spatiales et les organisations militaires (Dos Santos Paulino 2020 : 41). Bien que Dos Santos Paulino n'utilise pas l'État comme unité d'analyse, nous l'utiliserons puisque l'objectif de notre recherche est de voir la réduction du rôle de l'État dans sa globalité. La figure 1.1 nous présente la part des achats d'engins spatiaux entre 1957 et 2011. Les clients militaires et civils dominent puisqu'ils comptent pour 79% des acheteurs.

Figure 1.1 : Achats par types de client entre 1957 et 2011



Source : Dos Santos Paulino (2020), p. 41

Les clients commerciaux ont un faible poids. Ils ne représentent que 12% des acheteurs durant cette période. La majorité des achats concerne des satellites de télécommunications (Dos Santos Paulino 2020 ; Orlova et al 2020).

Chaque client réalise des commandes cycliques (Dos Santos Paulino 2020). Ils commandent plusieurs satellites pour telles années, puis ils ne commandent plus pendant plusieurs années, et finalement ils recommandent plusieurs satellites.

Enfin, le marché spatial américain se caractérise par une forme de protectionnisme éducatif (Dos Santos Paulino 2020 : 44). Ce dernier induit une préférence nationale auprès des clients institutionnels. Il en résulte que la concurrence est limitée aux entreprises américaines, et les pièces doivent en majorité être construites aux États-Unis. Il en découle des prix élevés pour les producteurs puisque le nombre d'acteurs dans le secteur est limité.

### 1.2.2.2 Les producteurs

Dans le cadre de l'État américain au sein de l'industrie spatiale, certaines entreprises plus traditionnelles comme Boeing ou Lockheed Martin ont un rôle majeur. Elles fonctionnent principalement grâce aux contrats de défense avec le gouvernement et la

NASA. Elles agissent comme des producteurs pour le compte de cet État (Dos Santos Paulino 2020 : 45). La fiabilité des produits est l'obstacle majeur pour de nombreuses entreprises puisque l'espace est un défi technologique important. Cela nécessite des investissements conséquents qui forcent les constructeurs à maintenir des liens avec l'État pour avoir du financement.

Cependant, ces mêmes entreprises sont peu incitées à changer leur mode de fonctionnement. En effet, grâce au complexe militaro-industriel (CMI), elles font du profit et gagnent en puissance. Toutefois, les intérêts changent et les entreprises doivent ainsi s'adapter aux nouvelles réalités.

### 1.2.3 Le complexe militaro-industriel

Le marché spatial américain gravite depuis sa création autour du CMI. Ce terme désigne les relations entre les entreprises, les militaires ainsi que les politiciens dans le domaine de la défense. Cela est relié principalement à l'octroi de contrats. Ce processus est très codifié par les lois américaines mais est grandement influencé par les entreprises et les lobbies (Martinot-Lagarde 2004). En effet, le programme spatial américain est créé à des fins militaires. L'impératif américain est donc de créer un système pour rivaliser avec les Soviétiques dans les années 1950. Les différents gouvernements essaient de conserver ce système jusqu'à nos jours, même si le CMI perd en puissance à partir des années 1990 (Grasset 1995).

Ensuite, le rôle de l'État américain se transforme dans les années 1980 car « il n'a pas à faire mais à diriger » (Makki 2007 : 30). Par exemple, Ronald Reagan effectue un des plus importants investissements de l'histoire du CMI tout en aidant le secteur spatial privé. Il lance l'Initiative de Défense Stratégique (IDS) qui vise à protéger les États-Unis d'une frappe nucléaire. Bill Clinton, en arrivant au pouvoir, réduit les objectifs de ce programme à la suite de la fin de la guerre froide. Le président George W. Bush tente de raviver le CMI en essayant de rendre inefficaces les mesures codifiées pour

contrôler le CMI (Martinot-Lagarde 2004). Mais cela n'a pas l'effet escompté. Cette transformation s'accompagne également de nouveaux acteurs qui participent à cette privatisation (Makki 2007)

À contrario, d'autres entreprises innovantes se démarquent par leur rupture avec le *statu quo*. SpaceX et Blue Origin, deux entreprises de lanceurs, sont les principales représentantes d'un nouveau phénomène : le « New Space », qui désigne une accélération de la commercialisation de l'espace (Dos Santos Paulino 2020 : 4). Dans ce contexte, les entreprises ne cherchent pas seulement à obtenir des contrats avec les gouvernements, mais elles ont des projets propres à elles. Elles font ainsi preuve d'initiative et ne fonctionnent pas sur le modèle du CMI. Le « New Space » change ainsi radicalement le secteur spatial (Pasco 2017) car il brise un mode de fonctionnement bien implanté.

### 1.3 Dater les débuts du « New Space » : deux écoles de pensée

#### 1.3.1 Une première école met l'accent sur la privatisation du secteur spatial

Quand débute exactement la période du « New Space » ? Il existe dans la littérature trois datations possibles.

Premièrement, Pasco (2017) parle d'un changement qui commence dès la fin de la guerre froide en 1990. L'arrivée de grandes puissances économiques privées est le signe de cette transformation. La fin de la guerre froide marque aussi la volonté des entreprises de faire du profit grâce aux technologies déjà existantes, d'où la prédominance des télécommunications dans le secteur spatial. Pasco (2017) associe l'essor du « New Space » aux efforts politiques de Bill Clinton. Il décrit aussi le « Old Space » comme la période précédente où le « marché institutionnel » domine.

Deuxièmement, Orlova et al. (2020) affirment que le « New Space » commence dans les années 2000. Il est vu comme une période où le rôle du gouvernement dans le secteur spatial diminue et où le secteur spatial privé gagne en pouvoir (Orlova et al. 2020 : 1) grâce aux politiques publiques des États-Unis. Le programme *Commercial Orbital Transportation Services* (COTS) et le *Spurring Private Aerospace Competitiveness and Entrepreneurship Act* (SPACE Act) de 2015 sont des tournants dans cette privatisation (voir chapitre 2). Ainsi, la domination de l'État américain dans le secteur spatial est affectée par les entreprises qui jouent un rôle plus important. Nous assistons à un changement culturel et philosophique concernant la participation accrue des entreprises spatiales (Calderoni in Orlova et al. 2020 : 1).

Troisièmement, Dos Santos Paulino (Dos Santos Paulino et Le Hir 2016 ; Perez et al. 2017 dans Dos Santos Paulino 2020 : 125) avance que le « New Space » commence dans les années 2010 car il y a de « nombreuses discontinuités dans l'industrie spatiale ». De nouveaux clients vont s'intéresser aux satellites et « ont des attentes différentes en termes de fiabilité, de prix et de performance ». L'apparition des petits satellites a le potentiel de transformer la structure de l'industrie.

En somme, ces trois auteurs proposent la même idée soit que le « New Space » concerne l'accélération de la commercialisation dans le secteur spatial. Dans tous les cas, le « New Space » entre en rupture avec le précédent *statu quo* du « marché institutionnel ». La différence entre eux réside dans le début de cette période. Le fait que les changements soient lents rend difficile l'identification d'une période précise à partir de laquelle le « New Space » débute.

### 1.3.2 Une deuxième école met l'accent sur l'apparition de nouvelles entreprises privées

#### 1.3.2.1 Le duel « Old Space » et « New Space »

Le « New Space » peut aussi représenter un ensemble d'entreprises privées apparu aux États-Unis à partir des années 1990 (Webber 2019 : 37 ; Clerc 2018). Cette seconde école met donc l'accent sur la fin de la guerre froide. L'entrepreneuriat et l'innovation des entreprises du « New Space » s'opposent à celui des entreprises commerciales qui jusqu'à date ne le sont pas.

Webber (2019) n'identifie pas une période du « New Space » comme Pasco (2017), Orlova et al. (2020) et Dos Santos Paulino (2020). Il parle plutôt d'entreprises qui ont des manières de fonctionner radicalement différentes des entreprises du « Old Space », présentes depuis le début (Webber 2019 : 37). En effet, pour Webber, les entreprises du « Old Space » perdurent, datent d'avant 1990 pour la plupart et sont bien ancrées dans l'industrie spatiale. À contrario, les entreprises du « New Space » présentent des projets innovateurs et sont plus récentes.

Toutefois, ces auteurs s'accordent sur le fait qu'il y a une transformation du secteur spatial. Les entreprises du « Old Space » vont devenir des entreprises du « New Space » et elles sont pour le moment en transition (Webber 2019). Toutefois, les entreprises existent depuis le début de l'ère spatiale et certaines comme AT&T, une entreprise en télécommunication, envoient des objets spatiaux dans l'espace dès les années 1960. Depuis 1990, nous assistons à la multiplication de ces compagnies.

#### 1.3.2.2 Des caractéristiques opposées

Tableau 1.2 : Caractéristiques des entreprises spatiales

	Entreprises du « Old Space »	Entreprises du « Old Space » en transition	Entreprises « New Space »
<b>Innovation et prise de risques</b>	Faible	Moyenne	Élevée
<b>Concurrence avec les agences spatiales</b>	Non	Non	Oui
<b>Financement (Webber 2017)</b>	Contrats avec les gouvernements	Contrats avec les gouvernements et investisseurs	Fonds privés, investisseurs et fonds de concours
<b>R&amp;D (Webber 2017)</b>	Peu d'investissements	Investissements limités	Introduction de nouveaux produits et baisse des coûts
<b>Exemples</b>	Lockheed Martin, ULA, Aerojet Rockedyne	Airbus, Arianespace, Boeing, Northrop Grumman	SpaceX, Blue Origin, Vorigin Galactic, MoonExpress, Bigelow

Source : Adapté de Webber (2019), pp. 37 - 55

Premièrement, les firmes du « New Space » prennent des risques élevés. Elles présentent une fiabilité amoindrie à cause du manque d'expérience (Dos Santos Paulino 2020). Ces nouvelles entreprises prennent des risques et fonctionnent sur l'idée du « *Faster, Better, Cheaper* », soit de produire plus vite, mieux et moins cher. Les petits satellites sont le résultat de ce nouveau mode de fonctionnement car ils permettent le déploiement de constellations de centaines de satellites à des fins commerciales. Des entreprises du « New Space », comme Skybox créée en 2009 qui fournit des images satellitaires, ou Planet Labs créée en 2010 qui fabrique des nano-satellites sont des exemples de ce changement (Dos Santos Paulino 2020). La constellation *Starlink* de SpaceX qui vise à offrir l'Internet haute vitesse partout sur la planète est une grande prise de risque, d'autant plus qu'Iridium est au bord de la faillite en 1998 lorsque sa constellation n'a pas le succès escompté. Ces innovations font partie intégrante de ce nouveau type d'économie au sein de l'industrie spatiale qui permet des innovations (Dos Santos Paulino 2020).

À l'inverse, les entreprises du « Old Space » ne prennent pas de risques car les relations avec les gouvernements sont si liées que le besoin n'existe pas. Ils travaillent en collaboration avec l'État.

De plus, comme les entreprises du « New Space » augmentent la concurrence, certaines entreprises du « Old Space » tentent d'entrer en compétition pour rester dominantes. C'est le cas de Boeing ou de Northrop Grumman, par exemple. Bien qu'elles restent des entreprises du « Old Space », elles sont en transition. Cette catégorie n'est pas identifiée explicitement par Webber. Ces firmes cherchent à se démarquer des entreprises du « Old Space » en participant au programme COTS pour Boeing et Northrop Grumman (anciennement Orbital Sciences Corporation) par exemple. Elles cherchent à limiter les risques face aux nouveaux joueurs dans l'industrie.

En suivant cette logique, les entreprises du « New Space » entrent en concurrence avec les agences spatiales. Par exemple, dans le cadre du programme *Artemis* de la NASA qui vise à envoyer des Hommes sur la Lune, la NASA développe sa propre fusée soit la *Space Launch System*. En parallèle, SpaceX développe le *Starship*, un vaisseau spatial qui peut envoyer des Hommes sur la Lune et sur Mars. Quant à l'entreprise Blue Origin, elle vise à rendre plus accessible le vol suborbital, et cela peut concurrencer la NASA dans ses lancements. Ces initiatives mettent donc de la pression sur les agences spatiales qui tentent de rivaliser et de prouver leur place dominante dans un monde où les acteurs spatiaux sont multiples. Au contraire, les entreprises du « Old Space » sont discrètes et suivent les commandes des agences. C'est le cas pour Lockheed Martin, une entreprise spécialisée en défense, qui est le maître d'œuvre pour le vaisseau *Orion* du programme *Artemis* de la NASA.

De plus, Webber (2017) s'intéresse au mode de financement des entreprises. Les projets des entreprises du « New Space » sont en grande partie financés par des fonds privés, par des investisseurs et par des gains à la suite de concours. Par exemple, Elon Musk finance en grande partie son projet de *Starship* (voir chapitre 4) par ses fonds propres. De plus, l'incertitude sur le succès des projets mentionnés précédemment rend difficile d'attirer des investisseurs. Enfin, les concours sont un autre moyen pertinent

pour débiter dans l'activité spatiale. Le programme COTS est un de ces concours et est gagné par Orbital Sciences Corporation et SpaceX en 2006 et 2008.

À contrario, le financement des entreprises du « Old Space » repose principalement sur les contrats à coûts variables avec le gouvernement. Ces compagnies n'ont donc aucun intérêt à faire de la recherche et du développement en parallèle des contrats car plus le contrat dure dans le temps, plus l'entreprise empoche de l'argent.

Récemment, la tendance montre que les entreprises du « New Space » sont majoritairement privées, ce qui rend difficile l'accès à leurs informations et leur chiffre d'affaires. Toutefois, étant donné la médiatisation de SpaceX, certains chiffres sont publiés. Par exemple, en 2017, la société est valorisée à 21 milliards de dollars<sup>3</sup> alors qu'en 2019, elle est valorisée à 33,3 milliards de dollars<sup>4</sup>. Cela montre ainsi la croissance de l'entreprise en seulement deux ans, principe du « New Space ». Cependant, le poids de ce dernier est à relativiser car les investissements privés sont bien minimes comparativement aux investissements publics que ce soit en Europe ou aux États-Unis (Naja 2019). Les clients des entreprises du « New Space » restent majoritairement les diverses branches de l'État américain (Dos Santos Paulino 2020) et les projets indépendants sont développés en parallèle.

Puis, le financement des entreprises du « Old Space » repose principalement sur les commandes publiques américaines (Dos Santos Paulino 2020). De plus, ces entreprises ont tendance à être des entreprises cotées en bourse puisque leur niveau de fiabilité est élevé.

---

<sup>3</sup> Les Echos. 2017. 'SpaceX valorisée 21 milliards de dollars', *Les Echos*. Accédé le 22/04/2021. <https://www.lesechos.fr/2017/07/spacex-valorisee-21-milliards-de-dollars-177126>

<sup>4</sup> McNew, David. 2019. 'Elon Musk's SpaceX is now worth more than Tesla', *CNBC*. Accédé le 22/04/2021. <https://www.cnn.com/2019/05/31/elon-musk-spacex-is-now-worth-more-than-tesla.html>

En outre, le « New Space » implique de nouvelles entreprises qui transforment la structure du domaine spatial. Il s'inscrit dans une logique de marché libéral où les entreprises gagnent en puissance. Il n'y a pas de commencement défini car le changement s'effectue depuis le début de l'ère spatiale.

En somme, cette commercialisation du secteur spatial s'inscrit dans la logique d'un marché libéral. Les États-Unis évoluent dans cette logique et il semble que le « New Space » adopte les principes de ce marché. Ce phénomène s'inscrit dans le modèle décrit par Hall et Soskice dans les Variétés du Capitalisme.

#### 1.4 Les Variétés du Capitalisme : une approche américaine

##### 1.4.1 Les deux marchés des « Variétés du Capitalisme »

La politique et l'économie spatiale américaine s'inscrivent dans un modèle d'économie de marché libérale repéré par Hall et Soskice (2001) dans leur ouvrage « Varieties of Capitalism : the Institutional Foundations of Comparative Advantage ». Ce modèle est en effet utilisé pour faire des comparaisons internationales. Toutefois, il est possible d'analyser seulement une partie de l'équation et de comprendre le marché d'un pays donné.

Ce cadre théorique permet de combler les manques dans la littérature qui n'expliquent pas suffisamment les raisons de cette transformation. Il permet de comprendre l'évolution des organisations économiques et de comprendre les liens entre la politique, le marché et l'économie dans ces changements. Les entreprises du « New Space » s'inscrivent dans une logique de compétition et la théorie des Variétés du Capitalisme propose une étude approfondie du marché libéral américain.

Cette théorie se base sur la notion d'institutions. Selon North (1991 : 1), « les institutions sont les contraintes humainement conçues qui structurent les interactions politiques, économiques et sociales. »<sup>5</sup>. Ce théoricien identifie également deux types de contraintes : les contraintes informelles qui sont les tabous ou les traditions et les contraintes formelles qui sont les lois ou la constitution. Dobbin (2004) définit une institution comme étant une entité porteuse d'idées et de valeurs au sens sociologique du terme. Dans le cadre de cette recherche, on s'intéresse à l'articulation entre des institutions politiques (le Président et le Congrès) ou administratives (la NASA) et l'institution marchande.

Hall et Soskice (2001) distinguent deux types d'économies, mettant en avant les entreprises au cœur de la théorie, soit les économies de marché libérales (EML) et les économies de marché coordonnées (EMC) (voir tableau 1.3). Ces concepts sont eux-mêmes articulés autour de cinq dimensions (Hall et Soskice 2001 : 7).

La première se concentre sur les relations industrielles. Les entreprises doivent coordonner les négociations salariales et les conditions de travail avec les travailleurs, les organisations qui les représentent et les autres employeurs.

La deuxième est la formation professionnelle et l'éducation. Les compagnies doivent sécuriser une main-d'œuvre compétente pendant que les travailleurs doivent décider ce qu'ils sont prêts à investir en termes de compétence.

La troisième concerne la gouvernance de l'entreprise dans laquelle les firmes essaient d'obtenir du financement pendant que les investisseurs veulent s'assurer d'un futur profit.

---

<sup>5</sup> « Institutions are the humanly devised constraints that structure political, economic and social interaction » (North 1991 : 1)

La quatrième représente les relations entre les entreprises. Elles doivent nouer des relations avec leurs fournisseurs et leurs clients afin d'avoir une demande et un approvisionnement stable ainsi qu'un accès satisfaisant à la technologie.

La dernière dimension englobe les relations avec les employés au sein desquelles les entreprises s'assurent que les employés ont les compétences requises et coopèrent ensemble.

Tableau 1.3 : Caractéristiques des Variétés du Capitalisme

Caractéristiques	EML (Industrie spatiale américaine)	EMC
Mode de contrôle	Marché	Autres institutions que le marché
Présence syndicale	Faible	Élevé
Formation	Éducation générale (Université)	Apprentissage
Gouvernance	PDG	Plusieurs acteurs
Relations entre entreprises	Compétitive	Collaborative
Conditions d'emploi	Main-d'œuvre fluide	Main-d'œuvre pérenne
Innovation	Radicale	Incrémentale

Source : Hall et Soskice (2001)

#### 1.4.2 L'économie de marché coordonnée : le modèle européen

Premièrement, nous allons aborder l'économie de marché coordonnée car ce type de marché fait partie intégrante de la théorie comparative de Hall et Soskice (2001). De plus, étudier ce type de marché est nécessaire pour postuler que les États-Unis sont une EML.

Dans le cas d'une EMC, les entreprises coordonnent leurs activités en fonction des arrangements qui ne proviennent pas du marché (Hall et Soskice 2001). Ce dernier reste important mais d'autres institutions interagissent avec les entreprises car elles réduisent les doutes et les risques de ces compagnies. Parmi ces institutions ne provenant pas du

marché, nous retrouvons les syndicats, les actionnaires, et le gouvernement par exemple. Il existe ainsi une certaine forme de coopération. Ces institutions permettent d'échanger des informations, de surveiller les comportements et de sanctionner. Ces dernières permettent de réduire l'incertitude entre les différents acteurs et donnent la possibilité de faire des engagements entre entreprises (Hall et Soskice 2001 : 10).

Les innovations sont aussi plus faibles et plus incrémentales dans ce type d'économie puisque cette façon de faire permet de limiter le risque. Le manque d'innovations radicales freine le développement de la technologie.

Enfin, les travailleurs restent longtemps dans la même entreprise car ils sont en partie formés grâce aux apprentissages. La présence syndicale est aussi élevée ce qui permet de protéger les employés. Le Président-Directeur Général (PDG) cède une partie de son pouvoir à d'autres acteurs comme les syndicats. Il est ainsi difficile de licencier du personnel en cas de crise car les décisions ne sont pas prises unilatéralement et les syndicats protègent des licenciements. Hall et Soskice (2001) identifient l'Allemagne comme l'exemple type de ce marché alors que les États-Unis illustrent une économie de marché libérale.

#### 1.4.3 L'économie de marché libérale : le modèle américain

Dans une EML, les entreprises coordonnent principalement leurs activités en fonction des arrangements avec le marché. La compétitivité est alors un élément majeur de ce type d'économie (Hall et Soskice 2001). Les marchés dans lesquels vivent ces entreprises sont des institutions à part entière selon la définition de North (1991). Le marché est un élément central des EML car les entreprises fonctionnent avec les règles de celui-ci. Dans ce type d'économie, les entreprises coopèrent peu et les innovations sont cruciales afin de garder un avantage concurrentiel. Par conséquent, les firmes créent plus d'innovations radicales pour survivre.

Dans ce type d'économie, le PDG a un contrôle quasi-total sur les entreprises et le roulement de la main-d'œuvre est assez fluide, ce qui implique qu'elle se renouvelle régulièrement. Cela est en partie explicable par le fait que les employés ont une formation plus générale que dans les EMC et que les compétences dans l'entreprise sont moins développées à l'interne. Une autre explication est que dans ce type d'économie, les syndicats sont peu présents et peinent à protéger efficacement les employés.

Enfin, la compétition est intense dans ce type de pays et la coopération entre les entreprises s'en trouve complexifiée par les lois. La concurrence pousse les entreprises à avoir des relations peu collaboratives puisqu'elles veulent avoir un avantage concurrentiel. Le secteur spatial est similaire à ces critères et particulièrement le « New Space » qui met l'accent sur cette caractéristique.

#### 1.4.4 L'industrie spatiale s'inscrit dans ce modèle

Le marché spatial institutionnel et commercial comporte des caractéristiques communes au marché libéral américain. Les grandes entreprises spatiales ont un PDG très puissant qui décide des grandes orientations et les employés ont souvent un diplôme en ingénierie. La présence syndicale est faible, ce qui amène une main-d'œuvre fluide. Les différences se retrouvent principalement dans la concurrence et dans le mode de contrôle de ces deux marchés.

##### 1.4.4.1 La similarité entre un marché coordonné et le « marché institutionnel »

Bien que les États-Unis soient une EML à part entière, la phase du « marché institutionnel » a des allures de marché coordonné. Trois caractéristiques de ce marché ressemblent à une EMC.

La première est au niveau du mode de contrôle. L'État américain a un contrôle accru sur le marché et l'industrie. Toutefois, aucune autre institution n'a un pouvoir important sur le secteur spatial. En effet, le marché libéral américain limite ce phénomène. Ainsi, bien que le marché libéral domine, l'État peut exercer du pouvoir sur un secteur de l'économie.

La deuxième caractéristique est au niveau de la relation entre les entreprises. Les compagnies du « Old Space » collaborent entre elles en gravitant autour du CMI. L'objectif est d'entretenir des relations étroites entre l'État américain et les entreprises afin de maximiser le profit.

Enfin, la dernière caractéristique est l'innovation. Les entreprises du « Old Space » n'innovent pas de manière radicale. Ces caractéristiques vont à l'encontre du marché libéral présent aux États-Unis. Néanmoins, les entreprises du « New Space » présentent les caractéristiques d'une EML au complet.

#### 1.4.4.2 Le modèle économique du « New Space »

Les entreprises du « New Space » entrent en rupture avec le « marché institutionnel » spatial. Le contrôle de l'État américain s'amointrit et le marché occupe une place plus importante. Cela induit une compétition entre les entreprises pour procurer un lanceur et des engins spatiaux au plus bas prix tout en gardant une bonne qualité. Ces compagnies doivent faire des innovations radicales et prendre des risques dans le but de rester concurrentielles. La collaboration entre entreprises est faible puisque la compétition domine. En somme, le « New Space » est le phénomène qui se produit dans une EML car le type d'économie le permet.

À l'inverse, le « New Space » ne peut pas exister dans une EMC car les entreprises dans ce type de marché ne sont pas incitées à prendre des risques. Elles préfèrent

conserver une certaine forme de prévisibilité dans le futur, ce qui est contraire aux transformations qui se produisent en Amérique. Toutefois, le « marché institutionnel » se produit dans une EML et cela entre en contradiction avec ce modèle.

#### 1.4.4.3 Une anomalie dans le marché américain

Le « marché institutionnel » ou le « Old Space » possède trois caractéristiques importantes d'une EMC, soit au niveau du mode de contrôle, de la relation entre entreprises et celui de l'innovation. Or cela ne doit pas se produire dans une EML. Il s'agit d'une anomalie présente dans le marché libéral américain.

Les auteurs de la théorie mentionnent qu'il est quasiment impossible de changer de type d'économie. En effet, lorsqu'un pays tente ce revirement, il retourne forcément à son type d'économie d'auparavant, poussé par les contraintes institutionnelles qui sont trop importantes. À titre d'exemple, le Royaume-Uni essaie de devenir une EMC dans les années 1970 mais cela crée une grande crise économique et sociale, ce qui mène au retour à une EML avec Margaret Thatcher dans les années 1980. Le Royaume-Uni protège ensuite son type d'économie en limitant son implication dans l'Union Européenne (UE). Par exemple, le pays ne rejoint pas la Charte sociale de l'UE (Hall et Soskice 2001 : 53). On peut faire l'hypothèse que le Royaume-Uni quitte l'UE, en partie car cela menace son type de marché.

Le changement est donc rare et le « New Space » semble ainsi peu réaliste en dehors du Royaume-Uni en Europe. En effet, de nombreux pays de l'UE comme l'Allemagne ne permettent pas l'émergence du « New Space » car leur marché est une EMC. Ainsi, ils ne disposent pas des institutions nécessaires pour intégrer des entreprises innovantes, concurrentielles et indépendantes de l'État.

À l'inverse, les États-Unis sont ancrés dans un marché libéral et sont donc peu enclins aux modifications. Le « marché institutionnel » est donc une anomalie dans le type de

marché américain. Selon le modèle d'une EML, cela n'est pas possible. Pourtant le « marché institutionnel » est important de 1960 à 1990 jusqu'au moment où le « marché commercial » prend le dessus. Le secteur spatial est donc en transformation depuis sa création vers un modèle libéral. Puisqu'il est difficile pour un pays de changer son type d'économie, le « New Space » semble être un processus qui existe depuis le début de l'ère spatiale. Ainsi, cette anomalie se corrige car elle ne peut pas persister dans une EML.

Néanmoins, les modèles de Hall et Soskice sont des idéaux-types. Les frontières entre une EML et une EMC ne sont pas toujours autant rigide. Il existe des secteurs où l'État s'investit beaucoup notamment dans la défense. Nous allons toutefois considérer que selon la théorie de Hall et Soskice, le modèle spatial américain constitue une anomalie. Nous considérons cette anomalie car l'industrie ferroviaire américaine suit le même chemin. Elle débute avec des investissements massifs de l'État et les entreprises privées deviennent dominantes dans ce secteur (Dobbin 2004). Toutefois, l'histoire américaine démontre à plusieurs reprises l'influence socialiste au pays. Le *New Deal* et les réformes sociales sont le meilleur exemple. Lorsque nous parlons d'anomalie dans ce mémoire, cela est toujours par rapport aux modèles de Hall et Soskice, d'autant plus qu'ils ne nous expliquent pas comment l'EML s'est imposée aux États-Unis.

En somme, le secteur spatial américain évolue d'un modèle d'EMC vers un modèle d'EML. À sa création le secteur spatial est une anomalie dans le cadre du modèle de l'EML car il est dominé par une agence d'État (la NASA) et la commande fédérale. À partir des années 1990, cette anomalie disparaît : le secteur spatial se libéralise. Une transition est opérée vers l'EML. Ainsi, aujourd'hui, le secteur spatial européen correspond au modèle d'une EMC tandis que le secteur américain correspond au modèle d'une EML.

## 1.5 Problématisation, hypothèses, méthodologie et matériel empirique

### 1.5.1 Une question non résolue : comment expliquer la transition de l'industrie spatiale américaine du « marché institutionnel » au « marché commercial » ?

Bien que la littérature explique l'évolution de l'industrie spatiale et le rôle des différents acteurs, il manque un élément crucial dans ces recherches pour comprendre le lien entre la politique et l'économie spatiale. Peu des recherches mentionnées dans cette étude ne cherche à établir le lien entre la politique spatiale américaine et l'évolution du marché, ni même à savoir si le processus du « New Space » existe depuis le début de l'ère spatiale. L'origine de ces changements n'est donc pas analysée en profondeur. Cette recherche vise donc à combler ce manque dans la littérature. Nous tentons de savoir si la privatisation de l'industrie spatiale est inévitable et si la politique spatiale influence ce processus. Nous nous intéressons donc à comment cette anomalie qui se produit dans une EML se corrige.

D'autre part, la recherche vise aussi à décrire le rôle des acteurs du « New Space » dans cette privatisation. Le rôle des entreprises du « Old Space » est bien défini mais il l'est peu pour ces nouvelles entreprises. Ainsi, ce mémoire vise à comprendre ce qui provoque l'émergence de ces dernières.

Le modèle de Hall et Soskice (2001) ne permet pas de comprendre la transition d'un modèle à un autre. Pour eux, les modèles sont stables à travers le temps. Or le secteur spatial démontre qu'il y a une divergence entre l'Europe et les États-Unis. Un processus conduit l'industrie spatiale américaine à adopter un modèle libéral. Toutefois, les auteurs démontrent qu'il est difficile de changer de type d'économie comme nous allons le voir plus bas.

C'est donc la question que ce mémoire va chercher à résoudre : comment cette transition a lieu ? Quelles décisions pèsent pour rendre cette transition possible ? Quels acteurs et entrepreneurs l'accompagnent ?

### 1.5.2 Justification du choix du cas américain

Le « New Space » est principalement un phénomène américain (Pasco 2017). En Europe, le « New Space » est relativement faible puisque le mode de fonctionnement est différent. Les pays de l'UE gardent un contrôle accru sur le secteur spatial mais les agences spatiales sont impliquées dans la commercialisation et l'essor des entreprises depuis le début de l'ère spatiale européenne dans les années 1960 (Clerc 2018 ; Dunk 1997 ; Sartorius 2011).

L'accélération de la commercialisation de l'espace, qui est une conséquence du « New Space » est un fait indéniable que de nombreux auteurs abordent aux États-Unis. Cette croissance concerne en particulier le chiffre d'affaires et la multiplication du nombre d'entreprises. À l'inverse, Dos Santos Paulino (2020) conclut que l'industrie spatiale est relativement stagnante et qu'elle croît peu en termes de satellites. Cette thèse est assez contradictoire avec celle des autres auteurs puisque la plupart d'entre eux argumentent que la croissance économique de l'industrie spatiale est continue (Pasco 2017 ; Webber 2019 ; Orvola et al. 2020).

Toutefois, Dos Santos Paulino pense que depuis les années 2010, il y a une grande croissance du marché des petits satellites aux États-Unis. À titre d'exemple, SpaceX lance plus de 1 000 satellites pour sa constellation *Starlink*. Ce chiffre est de loin le plus élevé de toute l'Histoire de l'industrie spatiale. À titre de comparaison, la constellation d'Iridium ne comporte que 90 satellites. Cette croissance est ainsi permise grâce à l'accélération de la commercialisation de l'industrie, que ce soit pour créer de nouveaux lanceurs ou des petits satellites. Cela développe la concurrence et permet de réduire les prix. Comme Dos Santos Paulino (2020) le démontre, les nouvelles

entreprises qui construisent des petits satellites sont un moteur de croissance pour les Américains.

### 1.5.3 Réponses possibles et hypothèses

Pour le cas américain, une hypothèse majeure émerge soit que le marché institutionnel est une anomalie aux États-Unis par rapport au modèle de Hall et Soskice. Grâce aux différents apports de la littérature, nous pouvons identifier plusieurs réponses possibles qui expliquent cette transition. Ces dernières proviennent d'une réflexion approfondie sur le sujet, et non d'un auteur en particulier.

La première explication est géopolitique. La fin de la guerre froide permet la réorientation de l'industrie spatiale vers des objectifs moins sécuritaires et plus commerciaux. Si cette explication domine, alors on peut s'attendre à une transition rapide et brutale dans les années 1990.

La deuxième explication est politique. Elle met l'accent sur la décision politique de corriger l'anomalie que représente l'intervention excessive de l'État dans le secteur spatial dans une économie de marché libérale. Si cette explication domine, alors on peut s'attendre à ce que la transition soit directement liée à des décisions politiques importantes. On peut aussi s'attendre à ce que la transition soit « politisée » suivant un clivage partisan pro- ou anti- intervention de l'État dans l'économie.

La troisième explication est marchande. Selon cette explication, la transition vers un marché commercial a lieu car la libéralisation du secteur spatial permet aux entreprises de réaliser des profits plus importants. Si cette explication domine, alors on peut s'attendre à ce que le marché spatial soit en croissance au moment de sa libéralisation.

La quatrième explication est industrielle. Elle suppose que les entreprises du secteur spatial poussent à la libéralisation du secteur spatial afin de devenir plus profitables et

d'élargir leurs marchés. Si cette explication domine, alors on peut s'attendre à ce que les entreprises du « Old Space » restent puissantes et dominantes lors de la transition.

En somme, cette anomalie à l'EML se justifie par des enjeux de sécurité mais après la fin de la guerre froide, elle est peu à peu corrigée par l'exécutif aux États-Unis, indépendamment de l'orientation politique des présidents. Nous en sommes donc venus aux hypothèses suivantes :

1. L'explication géopolitique nous mène à cette hypothèse : la fin de la guerre froide en 1990 marque une coupure nette entre le « Old Space » et le « New Space ». Dès 1990, ce dernier prend son essor. La contre-hypothèse est que la libéralisation du secteur spatial est progressive et s'étale des années 1960 à aujourd'hui.

2. L'explication politique sous-entend que la transition entre le marché institutionnel et commercial est liée principalement à des décisions politiques. Ces décisions relèvent principalement du pouvoir exécutif (plutôt que du législatif ou de l'administratif) étant donné la dimension régalienne du secteur spatial. La contre-hypothèse est que cette transition est liée à l'évolution naturelle du marché.

3. L'explication marchande suggère que la restructuration du secteur spatial, soit que le secteur privé augmente et que le secteur public diminue, s'accompagne d'une croissance économique en termes du chiffre d'affaires, du nombre d'entreprises et du nombre d'employés. La contre-hypothèse est qu'il n'y a pas cette croissance.

4. Enfin, l'explication industrielle nous mène à penser que les entreprises privées traditionnelles maintiennent leur domination du secteur spatial. La contre-hypothèse est que le « New Space » favorise le remplacement des entreprises privées traditionnellement dominantes par de nouvelles entreprises privées.

#### 1.5.4 Matériel empirique et méthodologie

Afin de répondre à ces hypothèses, notre recherche se base à la fois sur une analyse quantitative et comporte des données qualitatives. Cela vise à mieux expliquer les données quantitatives en définissant des événements précis.

1. Nous procédons donc à une analyse des politiques publiques. Nous nous appuyons sur toutes les politiques spatiales depuis 1990 mises en place aux États-Unis répertoriées grâce au site du Congrès, des Archives Nationales et de la Fédération des scientifiques américains. Ces sources proviennent d'organismes fiables puisqu'il y a deux sources gouvernementales et une d'association à but non lucratif.

2. En parallèle, nous analysons le portrait de l'industrie spatiale au fil des années pour établir un lien entre l'évolution de l'industrie et les politiques publiques ciblées.

Premièrement, nous utilisons les « Space Report » qui sont des rapports publiés annuellement par la Space Foundation basée aux États-Unis depuis 2006. Nous utilisons ces rapports pour connaître le poids de l'activité globale spatiale ainsi que les budgets spatiaux des gouvernements américains. Nous ne pouvons utiliser seulement que les données de l'industrie de 2005 à 2019 puisque la première parution du rapport date de 2006. Enfin, nous consultons aussi le budget détaillé de la NASA qui provient de The Planetary Society qui est un des plus grands organismes américains dans le secteur spatial à but non lucratif. En somme, l'avantage d'analyser le Space Report est que nous pouvons utiliser des rapports provenant du même organisme, ce qui nous permet d'avoir une donnée économique cohérente et comparable chaque année. De plus, le Space Report identifie précisément toutes les sources utilisées dans les rapports, ce qui permet de fiabiliser ces données.

Deuxièmement, afin de compléter le portrait de l'industrie spatiale, nous utilisons les données provenant du site de l'US Bureau of Labor Statistics. Ces données sont produites par cet organisme gouvernemental, garantissant la fiabilité de ces données. Nous nous servons des indicateurs tels que la variation du nombre d'employés de l'industrie spatiale et la variation du nombre d'entreprises spatiales. Ces indicateurs, disponibles seulement à partir de 2001, sont publiés annuellement. Ils sont pertinents pour dégager la notion de croissance, de stagnation ou de décroissance du secteur spatial. Nous employons ces indicateurs à défaut d'avoir accès à des données économiques plus précises sur les États-Unis.

Troisièmement, Hertzfeld (2013) et Lionnet (2010) affirment qu'aucun rapport sur l'industrie spatiale n'est entièrement fiable à cause de la difficulté d'accès à l'information. Ils mentionnent que les données sur l'industrie spatiale manquent de cohérence et de fiabilité car elle n'est pas distincte des autres industries dans les données fournies (Dos Santos Paulino 2020). En ce sens, l'industrie spatiale est souvent mélangée à l'industrie aéronautique. Cela est problématique car cette industrie a peu de liens avec l'industrie spatiale. L'environnement dans lequel évoluent ces deux industries est totalement différent, soit l'air et l'espace. Les technologies requises sont différentes et il est donc important de pouvoir distinguer ces deux industries.

Par exemple, la classification des entreprises du US Bureau of Labor Statistics ne permet pas de dégager uniquement les entreprises spatiales dans certaines catégories. Dans la catégorie « Fabrication de matériel de diffusion et de communication sans fil », il y a des opérateurs mobiles terrestres. Ces classifications sont le résultat des diverses politiques et démontrent le statut secondaire de l'industrie spatiale. Les politiques ont un rôle crucial pour l'image de ce secteur. En somme, le manque de données avant les années 2000 et la difficulté à distinguer le secteur spatial du secteur aéronautique nous poussent à élaborer un autre indicateur.

Nous construisons donc une base de données sur la répartition des lancements orbitaux afin de répondre à ce défi. Nous créons une liste de tous les lancements entrepris depuis 1990 grâce à la base de données ouverte de Gunter's Space. Cette dernière est utilisée par de nombreux auteurs et organismes produisant des statistiques (Dos Santos Paulino 2020 : 31). Nous distinguons facilement les lancements institutionnels et commerciaux.

3. Dernièrement, nous étudions deux entreprises américaines importantes aux États-Unis soit SpaceX et Blue Origin. Pour SpaceX, la collecte de données débute à partir de 2002 et pour Blue Origin à partir de 2000, années de leur création. Ces deux entreprises représentent le « New Space » et sont d'importants compétiteurs. En effet, nous cherchons à démontrer le rôle des entreprises du « New Space » dans cette évolution de la commercialisation de l'industrie qui existe depuis longtemps. Avec une entreprise du « Old Space » comme objet d'étude, nous ne pouvons pas démontrer efficacement le rôle des acteurs du « New Space » aux États-Unis.

Par ailleurs, les recherches précédentes étudient déjà la question de la commercialisation de l'industrie spatiale, d'où l'intérêt de prendre des entreprises du « New Space » car ces entreprises sont peu étudiées. Le livre que nous utilisons est « The Space Barons: Elon Musk, Jeff Bezos, and the Quest to Colonize the Cosmos » (Christian Davenport 2018). Comme ce livre est publié en 2018, nous utilisons des articles de journaux pour compléter l'historique de ces entreprises.

## CHAPITRE II

### LA TRANSITION VERS LE « NEW SPACE » : UNE DÉCISION POLITIQUE ?

La politique spatiale désigne principalement les lois et les décisions gouvernementales qui permettent d'orienter les politiques dans le domaine spatial. Sadeh (2004) distingue deux processus politiques. Premièrement, il désigne le « space policy » comme étant le phénomène qui implique le processus de formation d'une politique et le résultat des actions prises pour arriver à un objectif. Puis, il définit le « space politics » comme étant le phénomène de négociation au cours duquel les différentes parties prenantes interagissent afin d'aboutir à une politique spatiale clairement définie. C'est à ce deuxième processus que nous nous intéressons dans ce chapitre.

Plusieurs institutions sont impliquées. On peut en identifier trois principales dans la littérature. Garry (1992) et Sadeh (2004) mettent l'accent sur le rôle décisionnel du Président. D'autres comme Contrubis (1999) et Sadeh (2004) s'intéressent au rôle du Congrès, en particulier en matière budgétaire et sur les limites qu'il peut imposer au Président. Enfin, Kay (2005) et Sadeh (2004) insistent sur le rôle structurant de la NASA.

Quel est le poids de ces différentes institutions dans la prise de décision au sein du secteur spatial américain ? C'est à cette question que nous proposons de répondre dans ce chapitre, en étudiant dans trois parties successives le rôle du Président, du Congrès,

puis celui de la NASA entre 1990 et 2020. Nous abordons aussi quelques éléments historiques afin de mettre en contexte cette analyse. Au terme de cette dernière, nous insistons sur le rôle prépondérant de la branche exécutive dans la structuration du secteur spatial et que la transition entre le marché institutionnel et commercial ne se fait pas naturellement. Si cette transition venait sanctionner une évolution naturelle du marché ou encore un ajustement automatique post-guerre froide, on constaterait que la décision a été prise au niveau administratif, c'est-à-dire de la NASA, ou éventuellement budgétaire, c'est-à-dire du Congrès. Or ce n'est pas ce qu'on observe dans notre analyse de la politique spatiale depuis les années 1990.

Dans ce chapitre, nous nous appuyons sur le matériel empirique suivant. D'abord, pour évaluer le rôle des différents Présidents, nous rassemblons les directives et ordres exécutifs des différents présidents en matière spatiale. Puis, nous utilisons des sources bibliographiques afin d'en faire l'historique avant 1990.

Pour étudier les décisions du Congrès, nous répertorions toutes les lois liées à la politique spatiale. Il y a aussi régulièrement des « National Aeronautics and Space Administration Authorization Act » qui autorisent la NASA à fonctionner selon les différentes années. Nous faisons le choix de ne pas les inclure dans notre analyse car elles n'apportent pas nécessairement d'opportunités supplémentaires pour le secteur privé. En effet, dans la majorité des cas, s'il y a des changements, ils sont incrémentaux. Toutefois, nous incluons le « National Aeronautics and Space Administration Authorization Act » de 1991 car il apporte un changement majeur. Les lois portant sur les musées spatiaux et la culture ne sont pas comptabilisées car elles ne sont pas en lien avec notre sujet.

Enfin pour la sous-partie sur la NASA, nous nous appuyons sur des sources bibliographiques ainsi que sur le budget de l'agence entre 1990 et 2020.

## 2.1 Le Président : un acteur dominant

### 2.1.1 L'histoire des actions présidentielles avant 1990

Le président a un rôle très symbolique aux États-Unis. Il peut influencer le processus de politiques complexes (Shafie dans Han 2011 : 170). Le président Roosevelt développe la théorie dite du « *stewardship* » dans laquelle on mentionne que le Président a des pouvoirs résiduels qui ne sont pas mentionnés dans la Constitution (Contrubis 1999). Cela fait référence aux ordres exécutifs qui permettent au Président de diriger seul même s'il a souvent besoin de l'autorisation du Congrès pour faire des dépenses. De plus, les médias placent le président au centre de l'attention du gouvernement, ce qui lui confère la possibilité de dominer le processus de décisions s'il a le soutien du Congrès. Melissa Crawley (dans Frame 2014 : 26) définit le Président comme une image symbolisant le pays et une représentation de l'histoire du pays. Les Américains veulent un président qui mène le pays mais ils sont aussi douteux des abus de pouvoir (Watts 2009 : 2). C'est ainsi que Watts considère que le pouvoir du président varie au cours du temps. Par exemple, le Congrès vote le SPACE Act en 2015 qui autorise l'exploitation de ressources extraterrestres. Bien que ce soit une politique qui émane du Congrès, le président Barack Obama a tout le crédit médiatique pour cette loi. Le président est un symbole et un meneur. Il a ainsi un pouvoir d'influence important au sein de l'État américain.

Deux présidents sont au premier plan avant 1990. En premier lieu, le président John Fitzgerald Kennedy et en second le président Ronald Reagan. J. F. Kennedy suscite l'enthousiasme concernant l'espace et établit les principaux objectifs du programme spatial américain. Il lance le programme *Apollo* en 1962 et parle de l'objectif de conquérir une nouvelle frontière (Pasco 2017 : 62). Garry (1992) démontre que Reagan a un impact important sur la libéralisation de l'économie et que Kennedy a un impact plus faible. Le principal outil pour élaborer les politiques spatiales sont les directives

présidentielles et les ordres exécutifs. Ils sont des actions émises par le Président. Elles restent en vigueur jusqu'au moment où elles sont révoquées (Contrubis 1999).

Avant les années 1980, la volonté du peuple américain est que la NASA explore l'espace et soit en charge du programme spatial américain. L'alunissage des premiers hommes crée un sentiment de fierté et de pouvoir qui consolide le rôle de la NASA. Lors de cette mission, la région de Cap Kennedy connaît son plus gros rassemblement<sup>6</sup> (Perrin 2019). Cet événement permet à l'agence de continuer à se développer dans les années 1970. Cependant, le manque de consensus apparaît lorsque les États-Unis doivent choisir entre un programme martien ou la navette spatiale dans les années 1970. Joseph Trento et Susan Trento (dans Sadeh 2005 : 10) dénoncent que le discours spatial se politise et se militarise dans les années 1970 à cause du président Richard Nixon. Pour eux, les dirigeants qui mènent à bien le programme *Apollo* ne sont plus présents. Le manque d'ambition est la cause du choix de la navette spatiale.

Dans les années 1980, Ronald Reagan devient une figure emblématique car il accélère le développement du secteur privé. Il interdit le vol des satellites commerciaux à bord de la navette spatiale à la suite de son accident en 1986. Cette décision permet d'ouvrir le marché car les entreprises doivent maintenant trouver un autre moyen d'accéder à l'orbite pour lancer leurs satellites. Cette initiative met un frein à l'expansion et au contrôle de la NASA sur le secteur privé.

Une autre mesure phare de son mandat est le « Commercial Space Act » de 1984. Le Congrès vote cette loi mais le Président en a le mérite. Cette loi établit entre autres les indemnités en cas de dommages causés par des tiers, réglemente les vols spatiaux commerciaux et autorise le Département des Transports à surveiller ceux-ci. Elle

---

<sup>6</sup> Perrin, Olivier. 2019. 'Le programme Apollo, sur orbite de guerre froide', *Le Temps*. Accédé le 22/04/2021. <https://www.letemps.ch/sciences/programme-apollo-orbite-guerre-froide>

permet de définir un cadre juridique et légal en lien avec cette nouvelle activité. C'est une étape importante vers la reconnaissance du secteur privé.

Toutefois, R. Reagan veut aussi promouvoir le rôle de la NASA. En 1984, lors du discours sur l'état de l'Union, il annonce le projet de construction d'une station spatiale en collaboration avec d'autres pays. L'idée est de démontrer la puissance des États-Unis (Pasco 2017 : 76). L'Agence Spatiale Européenne, l'Agence Spatiale Canadienne, ainsi que d'autres agences spatiales participent à l'élaboration de cette dernière. Ce programme, bien que des entreprises participent à la construction de la station, est une initiative publique à des fins de recherche. La NASA utilise la navette spatiale pour ravitailler, amener des astronautes et positionner en orbite certaines parties de la station jusqu'à la fin de sa mise en service, en 2011.

#### 2.1.2 La Présidence de G. H. W. Bush a peu d'impact sur le secteur privé

Dans le tableau 2.1, nous répertorions toutes les directives spatiales établies par le Président George Herbert Walker Bush. Toutes ces politiques n'ont pas un impact sur le secteur spatial privé (voir Annexe A, tableau 2.2). Certaines politiques concernent plus spécifiquement le secteur public que le privé.

Une directive que nous retrouvons chez tous les présidents est le « National Space Policy ». En 1989, G. H. W. Bush la met en œuvre. Celle-ci contient les idées et les principes de la politique spatiale. Ce document sert plus à titre informatif pour donner une direction à la politique spatiale car il définit des objectifs. Ce document montre la vision de l'administration qui le publie. Dans le cas de G. H. W. Bush, il contient plusieurs paragraphes sur l'importance de stimuler le secteur privé afin d'encourager les investissements et l'utilisation des technologies spatiales. Il est conscient que ce secteur doit être mis en avant pour assurer la pérennité de l'industrie spatiale. Sous cette administration, il y a deux politiques majeures qui confèrent plus d'opportunités au secteur privé.

Tableau 2.1 : Directives de décision (1989 - 1993)

Date	Président	Type	Titre
14-juin-89	G. H. W. Bush	NSD 14	National Security Directives
29-avr-89	G. H. W. Bush	EO 12675	Establishing the National Space Council
02-nov-89	G. H. W. Bush	NSD 30 / NSPD 1	National Space Policy
26-avr-90	G. H. W. Bush	EO 12712	Adding the Secretary of Energy to the National Space Council
05-sept-90	G. H. W. Bush	NSPD 2	Commercial Space Launch Policy
11-févr-91	G. H. W. Bush	NSPD 3	U.S. Commercial Space Launch Policy Guidelines
18-juin-91	G. H. W. Bush	EO 12766	European Bank for Reconstruction and Development and European Space Agency
10-juill-91	G. H. W. Bush	NSPD 4	National Space Launch Strategy
13-févr-92	G. H. W. Bush	NSPD 5	Landsat Remote Sensing Strategy
13-mars-92	G. H. W. Bush	NSPD 6	Space Exploration Initiative
28-mai-92	G. H. W. Bush	NSPD 7	Space-Based Global Change Observation

Source : Federation of American Scientists / Federal Register  
Voir tableau détaillé en Annexe A

Légende :  
NSD : National Security Directive  
EO : Executive Order  
NSPD : National Space Policy Directive

La première est nommée « Commercial Space Launch Policy » et date de 1990 (voir tableau 2.1). Celle-ci impose que le gouvernement lance ses satellites à partir d'une fusée construite aux États-Unis. L'objectif est double : combiner les besoins de l'industrie et du gouvernement ainsi qu'établir un libre et juste marché sur le long-terme pour l'industrie spatiale. Cette politique est une étape supplémentaire qui vise à forcer l'État américain à faire appel au secteur privé. Elle permet donc de supporter l'industrie spatiale américaine en n'autorisant pas les lancements sur une fusée russe par exemple.

La seconde politique importante est la directive intitulée « Commercial Space Launch Policy Guidelines » qui date de 1991. L'objectif de celle-ci est complémentaire à la directive émise un an plus tôt. Elle mentionne que les agences gouvernementales doivent dorénavant utiliser le plus possible de produits et services privés. Cela a pour but de transmettre la technologie développée par le gouvernement au secteur privé.

En 1992, cette administration publie une autre directive nommée « Space Exploration Initiative » qui concerne le programme spatial civil. Cette politique vise à donner comme objectif à la NASA l'exploration du système solaire avec un retour sur la Lune et une expédition sur Mars. Le rôle du secteur privé n'est pas la priorité de cette directive, d'autant plus que ce programme ne se concrétise jamais. L'intérêt de G. H. W. Bush pour le secteur privé semble ainsi secondaire. Sa principale préoccupation est de placer la NASA au centre de l'attention par le biais de cette directive.

En résumé, sur onze politiques spatiales de ce gouvernement, seulement trois concernent le secteur privé. Les autres politiques n'ont pas comme intérêt premier de stimuler ce secteur (voir Annexe A, tableau 2.1). Bien que G. H. W. Bush démontre son intérêt envers le secteur privé, il ne prend pas d'actions qui permettent d'aider ce secteur. En outre, le président G. H. W. Bush continue le processus de privatisation du secteur spatial, car cela est inévitable selon les Variétés du Capitalisme. Il axe sa politique sur la sécurité nationale et le programme civil des États-Unis au détriment du secteur privé. Cette attitude va à l'encontre du Président successeur qui affirme son soutien à ce secteur.

### 2.1.3 B. Clinton stimule l'industrie spatiale

Sous l'administration de Bill Clinton, il y a cinq directives spatiales importantes incluant le « National Space Policy » (voir tableau 2.2). Ce nombre est nettement supérieur à son prédécesseur et indique qu'il est plus actif dans le domaine.

La première directive nommée « US Policy on Foreign Access To Remote Sensing Space Capabilities » est émise en 1994. Son but est d'autoriser les entreprises privées à exploiter les systèmes de télédétection tout en protégeant la sécurité nationale. Cette politique annule des restrictions et autorise une nouvelle manière de fonctionner. L'objectif fondamental de cette loi est donc de rendre l'industrie spatiale plus

compétitive, de créer plus d'opportunités économiques, et de renforcer le secteur industriel. Cette dernière semble être un réel incitatif pour les entreprises puisqu'une contrainte disparaît.

Tableau 2.2 : Directives de décision (1993 - 2001)

Date	Président	Type	Titre
09-mars-94	B. Clinton	PDD 23	US Policy on Foreign Access To Remote Sensing Space Capabilities
10-mai-94	B. Clinton	PDD / NSTC 2	Convergence of U.S. Polar Orbiting Operational Environmental Satellite Systems
10-mai-94	B. Clinton	PDD / NSTC 3	Landsat Report Sensing Strategy
05-août-94	B. Clinton	PDD / NSTC 4	National Space Transportation Policy
22-févr-95	B. Clinton	EO 12951	Release of Imagery Acquired by Space-Based National Intelligence Reconnaissance Systems
29-mars-96	B. Clinton	PDD / NSTC 6	U.S. Global Positioning System Policy
19-sept-96	B. Clinton	PDD 49 / NSTC 8	National Space Policy
12-oct-96	B. Clinton	PDD 50	Commercial Communications Satellites and Jet-Engine Hot-Section Technology

Source : Federation of American Scientists / Federal Register  
Voir tableau détaillé en Annexe A

Légende :  
EO : Executive Order  
PDD : Presidential Decision Directive  
NSTC : National Science and Technology Council

La seconde, le « National Space Transportation Policy » cherche à améliorer le transport spatial en réduisant les coûts d'accès à l'espace et en créant un mode de transport réutilisable. Cette directive donne également pour la première fois un rôle au secteur privé dans le processus décisionnel en recherche et développement pour le transport spatial fédéral. Elle établit l'idée d'une coopération public-privé dans le domaine. Cette politique vise à transformer les traditions en impliquant les entreprises dans le début du processus même si son effet n'est pas immédiat.

Troisièmement, le document prénommé « U.S. Global Positioning System Policy » de 1996 est la mesure la plus significative du mandat de B. Clinton. Cette mesure vise à cesser la dégradation intentionnelle du signal GPS mise en place à des fins de sécurité. La directive encourage le développement et l'utilisation du GPS par le secteur privé.

Elle cherche à supprimer une autre barrière qui freine le développement du secteur. Cette politique est un appel à l'investissement puisque c'est une mesure avec des effets concrets. En effet, cette décision a des impacts importants de nos jours. Sans celle-ci, la navigation par GPS n'existe pas et c'est un élément essentiel pour de nombreux secteurs.

En quatrième lieu, la politique appelée « Commercial Communications Satellites and Jet-Engine Hot-Section Technology » est une autre directive importante. L'idée principale de cette dernière est de transférer les satellites de communication commerciaux de la « Liste des munitions des États-Unis » vers la « Liste de contrôle du commerce ». Cela permet de faire une distinction encore plus marquée entre la défense et l'industrie spatiale. Cette directive change les règles concernant la régulation des satellites puisqu'un autre ministère en devient responsable.

Finalement, vers le milieu de son mandat, B. Clinton publie une directive dénommée « National Space Policy » en 1996. Il contient une volonté plus marquée de développer le secteur privé que la directive de la précédente administration. Cette volonté se manifeste largement par ses actions au cours de son mandat.

En bref, sur huit politiques spatiales, B. Clinton en émet cinq qui ont pour but de changer radicalement le secteur spatial. Deux d'entre elles suppriment des barrières importantes face au développement et à l'utilisation des technologies spatiales. Contrairement à l'administration de G. H. W. Bush, B. Clinton émet des directives davantage proactives et enclines à changer le secteur privé. Ses directives sont beaucoup plus concrètes et il montre son enthousiasme et sa confiance envers le secteur privé contrairement à son prédécesseur. La volonté de ce Président de stimuler le secteur spatial provient du fait que cela donne un atout aux États-Unis pour rester puissant dans ce domaine (Pasco 2017 : 93). Ces actions visent à corriger l'anomalie du « marché institutionnel » et créer des opportunités pour un « marché commercial ».

Toutefois, ce comportement entre en contradiction avec son successeur qui opte pour une approche centrée sur le secteur public.

#### 2.1.4 G. W. Bush revitalise le secteur spatial public

Les années 2000 sont dominées par la présidence de George Walker Bush. Il proclame trois directives importantes pour le secteur spatial privé (voir tableau 2.3).

Tableau 2.3 : Directives de décision (2001 - 2009)

Date	Président	Type	Titre
28-juin-02	G. W. Bush	NSPDx 15	National Space Policy Review
25-avr-03	G. W. Bush	NSPDx 27	U.S. Commercial Remote Sensing Space Policy
14-janv-04	G. W. Bush	NSPDx 31	U.S. Space Exploration Policy
27-janv-04	G. W. Bush	EO 13326	President's Commission on Implementation of United States Space Exploration Policy
08-déc-04	G. W. Bush	NSPDx 39	U.S. Space-Based Position, Navigation, and Timing Policy
21-déc-04	G. W. Bush	NSPDx 40	U.S. Space Transportation Policy
31-août-06	G. W. Bush	NSPDx 49	U.S. National Space Policy

Source : Federation of American Scientists / Federal Register  
Voir tableau détaillé en Annexe A

Légende :  
EO : Executive Order  
NSPDx : National Security Presidential Directives

La première directive est appelée « U.S. Commercial Remote Sensing Space Policy » de 2003. Celle-ci invite l'État américain à utiliser le plus possible les capacités de télédétection commerciales pour procurer des images et des données spatiales pour la défense, les services d'intelligence américains et les utilisateurs civils. Toutefois, les agences gouvernementales peuvent toujours utiliser les services publics si elles le jugent nécessaire. L'idée derrière la loi est de promouvoir une relation durable entre le gouvernement et l'industrie spatiale commerciale en matière de télédétection. Cette directive vise à accroître l'effet des directives de B. Clinton en tentant de stimuler le secteur privé. Toutefois, cette mesure n'est pas coercitive et son effet peut ainsi paraître incertain.

La deuxième directive importante est nommée « U.S. Space Transportation Policy » en 2004. Elle encourage l'industrie spatiale du transport à répondre aux besoins de sécurité nationale et au transport spatial pour le civil. Son objectif est de renforcer ce secteur de l'industrie et d'accroître sa compétitivité au niveau international comme elle le mentionne. Cela vise à développer l'industrie du transport spatial américain tout en respectant les règles requises pour protéger la sécurité du pays. Elle ne force pas les acteurs et ne donne aucun autre outil pour stimuler le secteur.

Tout comme dans les administrations précédentes, nous retrouvons le « National Space Policy » de 2006 qui donne la direction que la politique spatiale doit suivre. Celle-ci met l'accent sur l'exploration spatiale, et parle d'encourager le secteur privé afin de sécuriser un leadership américain dans le domaine. Ce secteur reste ici assez secondaire.

Enfin, la directive phare de son mandat est intitulée « U.S. Space Exploration Policy » et date de 2004. Grâce à cette directive, il lance le programme *Constellation* qui vise à retourner sur la Lune. La NASA doit développer une nouvelle fusée afin de répondre à ce besoin. G. W. Bush mentionne une coopération avec le secteur privé mais dans les faits, cela reste un programme mené par la NASA. Cette directive concerne ainsi plus particulièrement le secteur public. Tout comme G. H. W. Bush, il semble faire passer au second plan le développement du secteur privé.

En résumé, G. W. Bush émet trois directives sur sept favorisant le secteur privé. La portée de ces directives reste modeste car contrairement à B. Clinton, les directives de cette administration sont peu engageantes. Elles donnent l'impression que l'administration souhaite développer le secteur privé mais il y a peu de mesures concrètes pour le faire. Les mesures mises en place sont prises en raison de l'évolution du secteur spatial mais le Président ne permet pas de limiter davantage le rôle du secteur privé. G. W. Bush souhaite revigorer la NASA mais ne veut pas donner les moyens au

secteur privé de se développer davantage. La transition vers un « marché commercial » est irréversible car il ne réussit pas à arrêter cette transformation. En somme, le clivage partisan n'existe pas sur la question du secteur privé. Le clivage partisan repose sur le rôle que doit jouer la NASA dans cette transition. Cette direction de la politique spatiale change radicalement dans les années 2010.

#### 2.1.5 L'inaction de B. Obama profite au secteur privé

Les années 2010 sont importantes pour le secteur spatial privé car Barack Obama est favorable à son émergence. Le constat majeur est que B. Obama émet seulement deux directives spatiales (voir tableau 2.4).

Tableau 2.4 : Directives de décision (2009 - 2017)

Date	Président	Type	Titre
29-juin-10	B. Obama	PPD 4	National Space Policy
13-oct-16	B. Obama	EO 13744	Coordinating Efforts to Prepare the Nation for Space Weather Events

Source : Federation of American Scientists / Federal Register

Voir tableau détaillé en Annexe A

Légende :

EO : Executive Order

PPD : Presidential Policy Directives

Tout d'abord, nous abordons un élément qui n'est pas présent dans le tableau puisqu'il ne constitue pas une directive en soi mais reste très important. Lors de son arrivée au pouvoir, B. Obama crée la Commission Augustine en 2009 afin d'examiner les conséquences du programme *Constellation* et de la fin de la mise en service en 2011 de la navette spatiale américaine datant des années 1970. Cette même année, la Commission rend son rapport. Elle juge que le programme spatial actuel notamment avec le lanceur que développe la NASA, est trop dispendieux. Elle incite aussi à faire appel au privé. Ce rapport oriente la politique spatiale du président B. Obama. Ce dernier annule le programme *Constellation* et le programme qui succède à celui de la navette spatiale. Cette décision stimule le secteur privé en n'offrant aucune alternative publique en matière de transport spatial. En effet, seul le secteur privé est maintenant

en charge de développer une fusée qui permet aux Américains de retourner à bord de la Station Spatiale.

La seule directive importante du mandat est nommée « National Space Policy » en 2010. Contrairement à G. W. Bush, B. Obama ne fait pas de l'exploration spatiale une priorité. En effet, le premier objectif de cette directive est de stimuler la compétitivité de l'industrie spatiale et d'augmenter l'entrepreneuriat. C'est une première dans l'histoire spatiale qu'un Président en fait sa priorité numéro un.

En outre, mis à part la Commission Augustine, l'administration de B. Obama met de côté la politique spatiale et innove peu (Pasco 2017 : 91). À la différence de son prédécesseur, il n'essaie pas de redonner un programme innovant à la NASA. Il décide de laisser le secteur privé proposer des solutions plus concurrentielles et économiques. Cette inaction est typique d'un marché libéral qui se régule par lui-même. Il souhaite en tout point corriger l'anomalie du secteur spatial. Il donne du pouvoir au secteur privé car le public ne répond pas aux besoins contemporains en termes de coûts et d'innovation. Son successeur souhaite également stimuler le secteur privé mais sa méthode diverge.

#### 2.1.6 La Présidence D. Trump : l'arrivée des partenariats publics-privés

Donald Trump est très actif dans la politique spatiale. Le constat est que D. Trump émet quatorze directives spatiales (voir tableau 2.5). Parmi celles-ci, trois politiques ont un rôle important.

La mesure phare de son mandat est la directive « Reinvigorating America's Human Space Exploration Program » en 2017. Elle permet de lancer le programme *Artemis* de la NASA qui vise à renvoyer des hommes de manière permanente sur la Lune. La différence majeure avec le programme *Constellation* est qu'*Artemis* se bâtit autour du secteur privé. Les partenariats public-privés sont omniprésents dans ce programme. Les

entreprises ont la possibilité de participer à des appels d'offre. La plus récente date du 16 avril 2021 lorsque SpaceX remporte un appel d'offre dans lequel participe Blue Origin et Dynetics, toutes deux des entreprises spatiales privées. SpaceX a le mandat d'amener les astronautes sur la Lune. Cette décision est en continuité avec l'administration précédente car elle vise à impliquer le secteur privé dans le programme. Les entreprises se chargent de développer des outils technologiques pour permettre à la nation de retourner sur la Lune.

Tableau 2.5 : Directives de décision (2017 - 2021)

Date	Président	Type	Titre
30-juin-17	D. Trump	EO 13803	Reviving the National Space Council
11-nov-17	D. Trump	SPD 1	Reinvigorating America's Human Space Exploration Program
24-mai-18	D. Trump	SPD 2	Streamlining Regulations on Commercial Use of Space
18-juin-18	D. Trump	SPD 3	National Space Traffic Management Policy
19-févr-19	D. Trump	SPD 4	Establishment of the United States Space Force
20-août-19	D. Trump	Mémorandum	Launch of Spacecraft Containing Space Nuclear Systems
12-févr-20	D. Trump	EO 13905	Strengthening National Resilience Through Responsible Use of Positioning, Navigation, and Timing Services
13-févr-20	D. Trump	EO 13906	Amending Executive Order 13803 Reviving the National Space Council
06-avr-20	D. Trump	EO 13914	Encouraging International Support for the Recovery and Use of Space Resources
04-sept-20	D. Trump	SPD 5	Cybersecurity Principles for Space Systems
16-déc-20	D. Trump	SPD 6	National Strategy for Space Nuclear Power and Propulsion
09-déc-20	D. Trump	Mémorandum	The National Space Policy
14-janv-21	D. Trump	EO 13972	Promoting Small Modular Reactors for National Defense and Space Exploration
15-janv-21	D. Trump	SPD 7	The United States Space-Based Positioning, Navigation, and Timing Policy

Source : Federation of American Scientists / Federal Register  
Voir tableau détaillé en Annexe A

**Légende :**  
EO : Executive Order  
SPD : Space Policy Directive

Puis, en 2020, D. Trump émet la directive « Encouraging International Support for the Recovery and Use of Space Resources ». Elle réaffirme que les États-Unis ne sont pas signataires du Traité de la Lune de 1979 qui limite l'appropriation des ressources

extraterrestres. Par conséquent, cette directive confirme à nouveau que le secteur privé américain a le droit d'utiliser et d'exploiter les ressources extraterrestres. Cette décision est symbolique car aucune entreprise ne peut exploiter ces ressources. Elle donne toutefois la liberté aux entreprises du secteur de développer la technologie qui permet de réaliser ce but.

Enfin, tout comme B. Obama, D. Trump décide dans le « National Space Policy » de 2020 de mettre comme premier objectif la promotion du secteur privé. Ce choix est significatif car c'est la deuxième fois depuis 1990 où un Président choisit de placer le secteur privé comme la priorité numéro un de la politique spatiale. De plus, D. Trump crée la Force spatiale des États-Unis en 2019 tout en préservant les partenariats publics-privés.

En résumé, D. Trump affirme sa volonté de promouvoir le secteur privé grâce à *Artemis*. Il souhaite revigorer la NASA en impliquant les entreprises privées au cœur de ce processus. Cette mesure donne une raison à la NASA d'investir dans le secteur privé afin de permettre l'essor de ce dernier. Le clivage partisan repose encore une fois sur le rôle que doit jouer la NASA.

## Conclusion

Les Présidents ont un rôle fondamental dans le processus décisionnel d'élaboration des politiques spatiales. Tous les Présidents depuis 1990 sont impliqués dans le processus de stimulation du secteur privé. B. Clinton, B. Obama et D. Trump réalisent des actions concrètes afin de supprimer les barrières au développement du secteur privé. Ces décisions suivent la logique d'une économie de marché libéral où l'État américain s'implique peu dans le marché. La levée des restrictions permet cet essor. G. H. W. Bush et G. W. Bush ont un rôle plus passif. Leurs politiques s'inscrivent dans la continuité de l'évolution du secteur privé mais ils ne suppriment pas les barrières à son

développement. Cela démontre tout de même que le clivage partisan est faible sur l'enjeu de stimuler le secteur spatial. Nous identifions quatre événements majeurs dans la politique spatiale présidentielle. Les deux premiers datent de 1994 et de 1996 lorsque B. Clinton libéralise l'utilisation des systèmes de télédétection et du GPS. Puis, un autre tournant est lorsque la navette spatiale cesse ses vols à la suite de la Commission Augustine en 2011. Enfin, nous identifions une dernière date clé lorsque D. Trump lance le programme *Artemis* en 2017. Toutefois, ce programme implique des questions financières qui ne peuvent être résolues que par le Congrès.

## 2.2 Le Congrès : un acteur secondaire qui entérine les décisions présidentielles

Le programme *Artemis* tel qu'annoncé par D. Trump a besoin de l'accord du Congrès pour être mis en œuvre. En effet, cet accord est retranscrit dans les « National Aeronautics and Space Administration Authorization Act » qui contiennent les budgets de la NASA. Le Président peut orienter le programme spatial mais le budget le concernant doit être voté au Congrès. En effet, malgré ce pouvoir présidentiel, le Congrès maintient un contrôle étroit de la branche exécutive du gouvernement. Contrubis (1999) explique que le pouvoir des Présidents varie dans le temps en fonction de la position du Congrès.

Le Congrès apparaît toutefois comme un acteur secondaire au niveau de la politique spatiale. Il est peu actif sur l'élaboration de lois, même s'il reste très indépendant du Président. Sur le site du Congrès, nous retrouvons tous les projets de loi et plusieurs d'entre eux sont attribuables au secteur spatial. Mais peu d'entre eux deviennent des lois. Une des raisons principales est qu'il faut une majorité au sein des élus. À cause de ce processus, il est plus difficile pour le Congrès d'avoir une vision propre à lui contrairement au Président. Chaque élu a sa vision. Parmi les lois que nous retrouvons dans le tableau 2.6, seulement sept ont un impact important sur l'industrie spatiale.

Parmi celles-ci, il y en a certaines qui ne vont pas changer les restrictions déjà en vigueur et il y en a trois qui vont en supprimer.

### 2.2.1 Les quatre lois symboliques pour le secteur privé

Tableau 2.6 : Lois (1990 - 2020)

Date	Président	Type	Titre
8 juillet 1990	G. H. W. Bush	S.2124	National Space Council Authorization Act
15 novembre 1990	G. H. W. Bush	S.459	An Act to amend title 35, United States Code, with respect to the use of inventions in outer space
16 novembre 1990	G. H. W. Bush	S.2287	Launch Services Purchase Act of 1990
28 octobre 1992	G. H. W. Bush	H.R.6133	Land Remote Sensing Act - legislative repeal
28 octobre 1998	B. Clinton	H.R.1702	Commercial Space Act
13 octobre 2000	B. Clinton	H.R.2607	Commercial Space Transportation Competitiveness Act
24 février 2004	G. W. Bush	S.610	NASA Flexibility Act
30 novembre 2004	G. W. Bush	H.R.5245	To extend the liability indemnification regime for the commercial space transportation industry
23 décembre 2004	G. W. Bush	H.R.5382	Commercial Space Launch Act - Amendment "Human suborbital flights"
12 juillet 2005	G. W. Bush	S.1282	A bill to amend the Communications Satellite Act of 1962 to strike the privatization criteria for INTELSAT separated entities, remove certain restrictions on separated and successor entities to INTELSAT, and for other purposes
20 décembre 2006	G. W. Bush	H.R.758	To establish an interagency aerospace revitalization task force to develop a national strategy for aerospace workforce recruitment, training, and cultivation
28 décembre 2009	B. Obama	H.R.3819	To extend the commercial space transportation liability regime
18 décembre 2010	B. Obama	H.R.3237	Title 51 of the United States Code (51 U.S.C.), entitled National and Commercial Space Programs
14 janvier 2013	B. Obama	H.R.6586	Space Exploration Sustainability Act
25 novembre 2015	B. Obama	H.R.2262	Spurring Private Aerospace Competitiveness and Entrepreneurship Act (U.S. Commercial Space Launch Competitiveness Act)
28 novembre 2016	B. Obama	H.R.6007	To amend title 49, United States Code, to include consideration of certain impacts on commercial space launch and reentry activities in a navigable airspace analysis, and for other purposes.
28 février 2017	D. Trump	H.R.321	Inspiring the Next Space Pioneers, Innovators, Researchers, and Explorers (INSPIRE) Women Act
18 avril 2017	D. Trump	H.R.353	Weather Research and Forecasting Innovation Act
21 mars 2017	D. Trump	S.442	National Aeronautics and Space Administration Transition Authorization Act
20 décembre 2019	D. Trump	S.1790	National Defense Authorization Act

Source : US Congress / Voir tableau détaillé en Annexe B

La première loi symbolique est nommée « Launch Services Purchase Act » de 1990. Cette loi oblige la NASA à faire appel à des lanceurs privés pour envoyer ses objets dans l'espace sauf si cela met à risque les expériences scientifiques. La portée de cette loi semble limitée car la NASA octroie déjà des contrats sur une base commerciale lorsque c'est possible<sup>7</sup>.

De plus, sous l'administration de G. H. W. Bush en 1992, le Congrès annule la loi « Land Remote Sensing Act ». En effet, il fait le constat que la privatisation de *Landsat* depuis 1984 est problématique à cause des difficultés financières de l'entreprise. Cette action semble être un frein à la privatisation du secteur. Toutefois, dans un marché libéral, l'État peut intervenir si une situation devient problématique. *Landsat* peut mettre en difficulté le secteur privé étant donné que c'est la première expérience de privatisation.

Puis en 1998 sous l'impulsion des précédentes directives de B. Clinton, la loi « Commercial Space Act » entre en vigueur. Il encourage le Président à promouvoir l'utilisation du GPS et ordonne à la NASA d'acheter des données scientifiques spatiales auprès d'un fournisseur commercial. Cette loi codifie les volontés du Président. Elle force également le gouvernement à utiliser le plus possible un transport spatial privé avec certaines exceptions. La loi évoque aussi la possibilité de privatiser la navette spatiale, mais cette idée n'aboutit pas. Elle concorde avec les idées politiques du président Clinton et il ne s'agit que d'une étape de plus vers la privatisation du secteur spatial. Cette loi cherche à impliquer le secteur privé dans les affaires du gouvernement en clarifiant son rôle.

---

<sup>7</sup> Stewart, Robert W. 1990. 'Congress Boosts Private Rocket Launching Services', *Los Angeles Times*. Accédé le 22/04/2021. <https://www.latimes.com/archives/la-xpm-1990-10-30-fi-3554-story.html>

Enfin, la dernière loi symbolique date de l'administration de B. Obama. Elle correspond à l'ajout du Titre 51 : « National and Commercial Space Programs » au Code des États-Unis. Cette loi ne change rien dans les faits, elle permet principalement de codifier les mesures prises dans le cadre de la politique spatiale. Cela permet d'officialiser de nombreux changements des dernières années. Cette loi ne lève aucune barrière.

### 2.2.2 Les trois lois qui suppriment des restrictions

Sous l'administration de G. W. Bush, une première modification législative supprime une barrière au développement du secteur privé. Un amendement est voté en 2004 et est intitulée « Commercial Space Launch Act - Amendment "Human suborbital flights" ». Il modifie la loi de 1984 et légalise les vols spatiaux privés. Cet amendement contient aussi une période d'apprentissage où la *Federal Aviation Administration* (FAA) ne peut émettre de nouvelles régulations. La FAA est l'organisme fédéral qui régule les vols aériens et spatiaux. Les licences pour effectuer un vol sont traitées par la FAA. Cet amendement est ainsi visionnaire et crée une véritable opportunité pour les entreprises de développer le tourisme spatial. Cette loi est votée alors que G. W. Bush concentre ses efforts sur le programme spatial civil. Dans ce cas-ci, le Congrès paraît indépendant. Par conséquent, son avis diverge de celui du Président, et ce projet de loi témoigne de ce désaccord.

De plus, en 2015, le Congrès vote en faveur du « Spurring Private Aerospace Competitiveness and Entrepreneurship (SPACE) Act ». C'est une avancée majeure pour donner une vision aux entreprises spatiales. Premièrement, la loi retarde jusqu'en 2023, le moment où il y aura des régulations importantes sur les compagnies de vols spatiaux. Cette mesure permet donc de prolonger la période d'apprentissage de la FAA. Les entreprises peuvent ainsi continuer leurs expérimentations assez librement. Une autre mesure symbolique est l'autorisation de posséder et miner des ressources extraterrestres. Elle permet de donner un signal positif aux entrepreneurs qui souhaitent

miner des astéroïdes par exemple. Elle encourage le développement de ce secteur en supprimant une barrière.

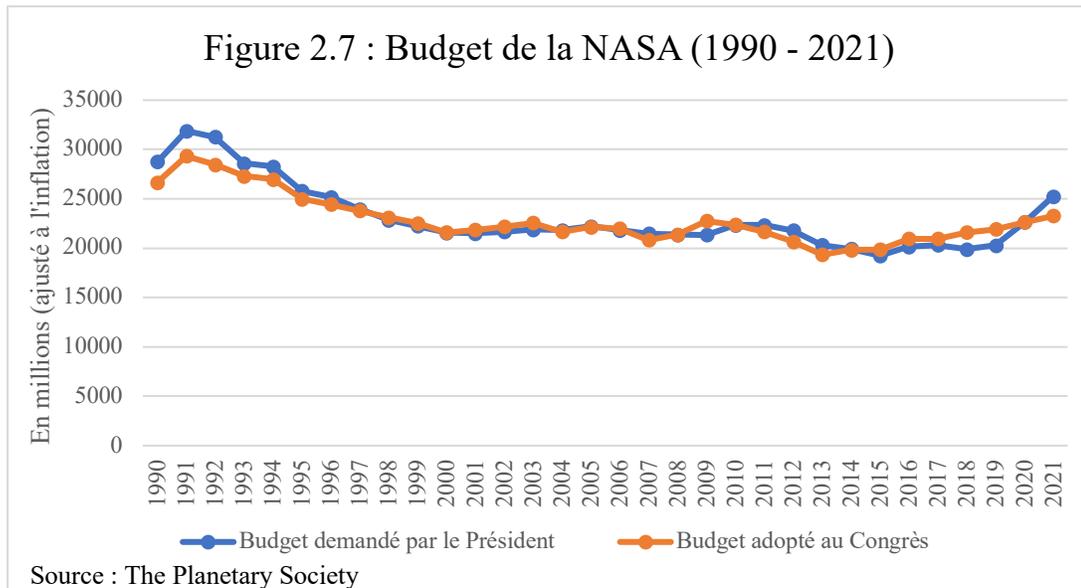
Dernièrement, en 2017, la loi « Weather Research and Forecasting Innovation Act » autorise les satellites commerciaux de météo. Une autre barrière est levée et donne des opportunités de développement dans le secteur spatial. La loi autorise aussi la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) à acheter des données auprès des entreprises privées. Cela accentue les opportunités pour les entreprises et la sécurité d'investissement puisqu'un organisme va avoir besoin de ces données.

En somme, le Congrès entérine les lois en suivant la tendance présidentielle. Il décide également de l'octroi du budget de la NASA en fonction des demandes des Présidents.

### 2.2.3 Entre le Président et le Congrès, le budget est déterminé

Le graphique 2.7 présente le budget de la NASA demandé par le Président et le budget accordé par le Congrès. Comme c'est une question budgétaire, cette institution doit approuver les demandes présidentielles. Le Congrès peut parfois accorder plus ou moins, ce qui peut affecter la mise en œuvre des politiques souhaitées par le Président. Le constat majeur est que généralement le budget demandé par la Maison Blanche est accordé par le Congrès. Cela montre que le choix du Président est en partie respecté et qu'il a une influence sur le budget.

L'évolution du budget de la NASA permet de distinguer trois phases. Nous constatons premièrement une baisse significative du budget entre 1990 et 2000. Celui-ci est diminué de 18,9% pendant cette période. Nous constatons que pendant les années G. H. W. Bush, les demandes présidentielles sont légèrement supérieures à ce que le Congrès accorde et que les demandes de B. Clinton sont similaires avec le budget accordé par le Congrès. Cette diminution coïncide également avec la fin de la guerre froide et la production du rapport *Augustine* en 1990.



Deuxièmement, nous observons une stabilité entre 2000 et 2010. Le taux de variation pour cette période ne représente qu'une légère augmentation de 3,6%. Cette phase représente la présidence de G. W. Bush ainsi que le lancement du programme *Constellation* initié par ce même président. Les demandes du Président sont similaires au budget voté par le Congrès. De plus, le budget de la NASA se stabilise car le programme *Constellation* requière un investissement important pour le financer.

Dernièrement, nous notons qu'entre 2010 et 2019 le budget augmente globalement. Il y a une première phase où le budget diminue peu après la crise économique de 2008, puis il y a une phase d'augmentation. Entre 2013 et 2019, le budget s'accroît de 20,4%, ce qui représente une importante augmentation. Les demandes des Présidents et la volonté du Congrès divergent peu. Cette période de hausse concorde avec la présidence de B. Obama et de D. Trump. Ils insufflent tous les deux de nouveaux objectifs à la NASA. Les partenariats publics-privés requièrent du financement public et cela se traduit par une hausse du budget. De plus, le programme *Artemis* a besoin de fonds supplémentaires pour réussir à renvoyer des hommes sur la Lune.

## Conclusion

Le Congrès officialise peu de lois significatives pour le secteur spatial. Il y a seulement trois lois qui lèvent des barrières importantes au développement du secteur. Ces mesures concernent une industrie très spécifique au sein du secteur spatial et n'abordent pas nécessairement le problème à grande échelle. Le Congrès a le pouvoir de faire des changements structurels importants aux États-Unis et il peut favoriser l'essor de ce secteur. Toutefois, la possibilité que cela arrive est très faible à cause de la nécessité d'obtenir une majorité lors du vote des lois. Le Congrès poursuit le même objectif depuis 1990, soit celui de donner plus de libertés et d'opportunités aux entreprises spatiales privées. La loi de 2004 permet de légaliser les vols spatiaux privés alors que le Président souhaite une fusée développée par la NASA pour aller sur la Lune. La loi de 2004 autorisant les vols spatiaux privés et la loi de 2015 autorisant l'exploitation des ressources extraterrestres sont des événements majeurs pour l'industrie.

Le Congrès est donc un acteur secondaire puisque les principales directives structurant l'industrie spatiale émanent de l'administration présidentielle. Le budget de la NASA démontre concrètement que le Congrès suit l'avis du Président et son influence. Il a donc un rôle de soutien aux décisions présidentielles dans le but de corriger l'anomalie du « marché institutionnel ». Néanmoins, son importance est cruciale pour assurer le fonctionnement de la NASA. Sans l'autorisation du Congrès, l'agence n'existe pas.

### 2.3 La NASA : un acteur marginal et fragilisé par des crises successives

La NASA a besoin de l'accord du Congrès pour exister. Son rôle semble marginal comme son existence dépend d'une autre institution. De plus, Kay (2005 : 175) aborde le fait que la NASA a besoin d'un « leadership présidentiel » afin que cette dernière développe une vision à long terme. L'agence nécessite un Président ambitieux pour la développer sinon les problèmes surviennent. Avant 1970, le consensus présidentiel est

d'envoyer des hommes sur la Lune via la NASA. Ensuite, l'objectif de l'agence est flou car les Présidents s'impliquent moins pour développer un but. La NASA veut développer un programme pour envoyer des hommes vers Mars. Mais les différents Présidents ne donnent pas cet objectif à l'institution. Il en résulte que la NASA est une agence fragilisée par une succession de crises qui l'empêchent d'avoir un poids sur la décision politique.

### 2.3.1 La NASA est née sous des contraintes militaires

La NASA naît grâce au « National Aeronautics and Space Act » en 1958 à la suite du succès du lancement du satellite Sputnik par l'URSS. Cela permet de mieux structurer la politique spatiale en créant un organisme dont la responsabilité est de mener à bien des programmes spatiaux.

À l'origine, elle a pour objectif de développer le programme spatial civil des États-Unis qui est déterminé par le Président et le Congrès. Le plus important programme de la NASA est le programme *Apollo* dont l'objectif est d'envoyer des hommes sur la Lune. Cependant, il a aussi comme objectifs principaux de faire face à la compétition établie avec l'URSS, tout en gagnant en prestige. La mission *Apollo* est alors cruciale peu importe le coût du programme. A ce moment-là, la NASA n'a pas pour objectif les applications pratiques de la technologie spatiale. En effet, à cause du succès des Soviétiques, les Américains subissent de nombreuses pressions pour orienter le programme spatial vers des enjeux de sécurité nationale et de prestige plutôt que vers ceux commerciaux ou scientifiques (Handberg dans Sadeh 2004 : 30).

À cette époque, il est possible de dire que la NASA ne cherche pas à coopérer avec les différents acteurs (Launius dans Sadeh 2004 : 12) qu'ils soient économiques ou internationaux. Néanmoins, la NASA fait appel à la sous-traitance mais tout le programme est dirigé par elle. Les entreprises ont peu de liberté dans les choix de conception puisque la NASA prend les décisions. Dans un marché libéral, cette

situation ne peut perdurer. Nous assistons à un contrôle total d'organismes publics sur le marché spatial et c'est un enjeu majeur pour la NASA.

### 2.3.2 Les remises en question du programme spatial

Après le programme *Apollo* en 1972, la NASA connaît un déclin dû aux remises en question sur le programme spatial dispendieux et son utilité (Pasco 2017 : 131). Après *Apollo*, la NASA cherche un moyen de réduire les coûts d'accès à l'espace ainsi qu'un véhicule spatial réutilisable. À la demande de l'État américain, l'agence élabore une navette spatiale qui a la capacité d'embarquer des satellites commerciaux. La NASA commence à mettre l'accent sur le secteur commercial car les applications spatiales permettent de soutenir une compétitivité économique américaine suffisante (Handberg dans Sadeh 2004 : 38). L'objectif de la NASA doit donc changer. Elle doit démontrer que l'espace constitue un secteur économiquement profitable (Launius dans Sadeh 2004 : 22). Le but est de donner confiance aux entreprises privées qui hésitent à s'impliquer dans le secteur.

Dans les années 1980, la NASA ne veut pas prendre du retard dans le développement de la navette spatiale. Ces pressions mènent à l'explosion de la navette spatiale Challenger en 1986. La NASA décide tout de même de procéder au lancement malgré les mises en garde du constructeur Morton Thiokol sur l'étanchéité des joints. Malcolm McConnell (dans Sadeh 2005 : 9) critique le management de la NASA en soulignant les pressions au lancement, les objections des ingénieurs et les débats internes sur le sujet. Selon lui, les dirigeants de la NASA sont responsables de l'accident qui érode la crédibilité de la NASA (Handberg 2003 : 63).

Cette crise fragilise tellement l'agence que G. H. W. Bush commande un rapport sur celle-ci. Le Rapport Augustine est publié en 1990 et critique l'agence spatiale. Les critiques principales sont le manque d'habileté à gérer les coûts, la croissance de la bureaucratie et une résistance au changement (Rapport Augustine 1990 : 5). Le poids

de l'agence dans les décisions présidentielles est donc limité à cause de ces crises. Toutefois, ce rapport ne corrige pas le comportement de l'agence.

### 2.3.3 Les acteurs privés s'impliquent dans le programme spatial

En 2003, la navette spatiale Columbia subit un accident à cause d'une panne connue, menant à l'arrêt du programme en 2011. Les deux accidents de cette navette démontrent qu'il est nécessaire pour le secteur spatial de ne pas être exclusivement contrôlé par des acteurs publics (Weinzierl 2018). En effet, les coûts et les risques deviennent trop élevés et le secteur public ne réussit pas à relever ce défi. L'agence est une fois de plus sévèrement fragilisée. Le gouvernement de G. W. Bush ignore en partie ces critiques car il souhaite relancer un programme spatial sans réformer la NASA. En outre, il désire préserver l'anomalie du « marché institutionnel » et ne pas libéraliser le secteur malgré les critiques.

Toutefois, l'agence met en place le programme COTS en 2006 qui vise à donner un mandat spécifique à des entreprises privées. Celui-ci leur permet de construire de nouveaux lanceurs permettant d'emmener du cargo et des humains à bord de la Station Spatiale Internationale (SSI). Ce programme s'articule autour d'une compétition entre les entreprises spatiales. L'enjeu est de réduire les coûts du transport spatial et de stimuler l'industrie. Durant cette compétition, il y a trois tours où SpaceX et Orbital Sciences Corporation sont déclarées vainqueurs. Durant chaque tour, les entreprises reçoivent de l'argent de la NASA afin d'aider au coût de développement.

Cette décision de la NASA fait écho à trois politiques. La première est le « National Space Transportation Policy » de 1995 mettant l'accent sur la nécessité de trouver une alternative moins coûteuse pour accéder à l'espace. Puis, la seconde est le « Commercial Space Act » de 1998 qui demande aux organismes publics d'utiliser le transport spatial privé. Finalement, la troisième est le rapport « Analysis of Potential Alternatives to Reduce NASA's Cost of Human Access to Space » produit par la firme

Hawthorne, Krauss & Associates, LLC en 1998. Ce dernier est commandé par le président B. Clinton et il affirme que la réduction des coûts des vols spatiaux ne peut se faire que par l'implication du secteur privé. Le programme COTS est donc justifié car l'agence spatiale américaine souffre de nombreuses crises depuis son existence et les coûts des missions sont trop élevés (Mahler 2014). La NASA suit la tendance de transition vers la libéralisation du marché spatial, malgré l'avis de G. W. Bush. Il est donc encore une fois impossible que le « marché institutionnel » perdure puisque le secteur public ne réussit pas à se relever. Le programme COTS est la conséquence de ces crises. La NASA n'a d'autres choix que de suivre les orientations politiques précédemment établies pour justifier son existence.

Ces différentes crises mènent à un changement dans la relation entre les entreprises et la NASA (Malher 2014). Le programme COTS est un tournant dans l'histoire de la NASA. Il change radicalement l'ancienne politique de l'agence qui vise à octroyer des contrats à coûts variables. À ce moment, les sous-traitants reçoivent le prix réel d'un engin spatial même en cas d'augmentations des coûts par rapport au budget initial. Conséquemment, il n'y a aucune incitation visant à baisser les coûts de développement. Parmi les sous-traitants traditionnels, il y a Rockwell qui participe au programme *Apollo* durant plusieurs années, au terme desquelles Boeing la rachète en 1996. Il y a également McDonnell Douglas, une entreprise de lanceurs, que Boeing rachète en 1997. Maintenant, avec le programme COTS, les entreprises reçoivent un montant fixe peu importe le coût final et sont en compétition les unes avec les autres. Cela démontre le début d'une nouvelle relation entre l'industrie et la NASA qui cherche à acheter un service plutôt que faire des commandes comme autrefois (Vernile 2018). Les montants pour financer ce type de programme sont alloués par le Congrès.

Conclusion

Les grands programmes de la NASA sont décidés par le Président et le Congrès. L'agence met en œuvre les programmes et a un rôle plutôt marginal puisqu'elle exécute la volonté des décideurs. Elle souffre de nombreuses crises depuis sa création puisque sa domination sur le marché spatial représente une anomalie au modèle d'une EML. Le problème majeur est donc que l'État américain veut avoir un contrôle total sur l'industrie spatiale. De nombreux problèmes surviennent alors pour la NASA car le marché libéral américain est peu adapté à ce que cet État garde un contrôle exclusif sur un secteur économique. À partir des années 1970, cet organisme public adapte son mode de fonctionnement en tentant d'inclure le secteur privé. Cela a pour but d'étouffer les crises et d'assurer sa légitimité face au Congrès et au Président. Cette nécessité d'inclure le secteur privé mène au programme COTS. En outre, la NASA est une agence fragilisée par une succession de crises. Elle peut difficilement s'exprimer contre la décision politique, et surtout la décision présidentielle.

En quelques mots, le Président décide de l'orientation et du programme de la politique spatiale. Le Congrès vote en faveur ou non de ces politiques en octroyant le budget de la NASA. Le Congrès a tendance à suivre l'avis du Président puisqu'entre 1990 et 2020, les programmes des différents Présidents sont approuvés par la branche législative. Le Président prend plutôt des décisions affectant l'industrie spatiale dans sa globalité alors que l'impact des décisions du Congrès est limité à des secteurs particuliers. L'objectif commun est de libéraliser le secteur spatial afin de corriger l'anomalie présente dans ce marché depuis le début de l'ère spatiale. Enfin, la NASA prend des décisions en suivant l'orientation des décideurs politiques puisque l'agence est fragilisée. Le rôle du Président est donc prédominant puisqu'il oriente la politique spatiale.

Nous affirmons que les décisions politiques sont décisives pour permettre la transition du secteur spatial vers une EML. Cette dernière ne se fait donc pas naturellement. En effet, la NASA et le Congrès ont un rôle marginal. Les décisions présidentielles

facilitent grandement cette transition, notamment lors des Présidences de B. Clinton et de B. Obama. Il y a une transition entre des politiques sécuritaires et des politiques économiques. Il n'existe pas de clivage partisan au sein de la politique spatiale car globalement, l'objectif commun est de stimuler le secteur privé. Le clivage partisan réside dans le rôle de la NASA puisque G. W. Bush et D. Trump sont les seuls qui souhaitent revigorer l'agence.

Enfin, les décisions politiques qui permettent cette restructuration du secteur se produisent après la fin de la guerre froide. Toutefois, ces décisions sont prises au cours des trois dernières décennies, ce qui démontre que le changement n'est pas brutal. Nous pouvons ainsi nous demander si ces politiques ont les effets escomptés.

## CHAPITRE III

### LA LIBÉRALISATION DU SECTEUR SPATIAL A-T-ELLE PERMIS SA CROISSANCE ?

Les politiques spatiales précédemment établies ont pour but de transformer l'industrie spatiale et de favoriser les investissements. Nous supposons que ces diverses politiques contribuent à l'évolution de cette industrie.

La libéralisation du secteur spatial mène-t-elle à un secteur privé plus profitable qui permettrait de transformer le secteur ? C'est à cette question que nous répondons dans ce chapitre. Si c'est le cas, alors nous pouvons penser que la transition vers le « New Space » est principalement motivée par des considérations économiques, afin de rendre le secteur spatial plus concurrentiel et profitable. Nous montrons dans ce chapitre que c'est effectivement une explication déterminante de la transition car le secteur connaît une forte croissance depuis sa libéralisation.

Nous nous appuyons sur le matériel empirique suivant. Pour étudier l'évolution des lancements, nous répertorions tous les lancements effectués impliquant des entreprises américaines afin d'en extraire le nombre total annuel. Le premier indicateur étudie l'évolution du nombre de lancements institutionnels et de lancements commerciaux accomplis par des entreprises américaines. Le deuxième s'intéresse à l'évolution du nombre d'objets spatiaux institutionnels et commerciaux envoyés dans l'espace. Précisons que le terme « lancement institutionnel » réfère aux lancements comportant

uniquement des objets spatiaux des universités américaines, des organismes du gouvernement ainsi que des entreprises œuvrant seulement pour le gouvernement. Le terme « lancement commercial » pour sa part comporte les lancements effectués pour des clients étrangers publics et commerciaux, ainsi que pour des clients commerciaux américains. De plus, si un objet institutionnel est dans la même fusée qu'un satellite commercial, le lancement est considéré comme commercial. Enfin, le terme « objet spatial » catégorise tout objet qui est envoyé dans l'espace. Par exemple, dans la navette spatiale, il inclut les satellites ainsi que l'orbiteur qui est le module où prennent place les astronautes. Dans cette statistique, un « objet spatial institutionnel » est un objet lancé dans l'espace par une entreprise américaine ou étrangère pour le compte des universités américaines, des organismes du gouvernement ainsi que des entreprises œuvrant pour le gouvernement. Le terme « objet spatial commercial » et « objet spatial opéré par une entreprise » signifie un objet envoyé par une entreprise américaine ou étrangère pour le compte d'entreprises américaines.

Ensuite, nous utilisons la répartition de l'activité spatiale globale puisqu'il n'existe pas un indicateur similaire aux États-Unis pour évaluer la structure économique du secteur spatial. Enfin, nous analysons la variation du nombre d'employés de l'industrie spatiale et du nombre d'entreprises spatiales pour évaluer l'évolution de la structure du secteur. Les définitions données dans les Space Report de six catégories d'entreprises classées dans un code provenant de la North American Industry Classification System (NAICS) permettent de les catégoriser et sont répertoriées dans le tableau 3.1.

Enfin pour aborder le rôle des institutions dans ces évolutions, nous nous appuyons sur les politiques clés ainsi que les dates clés qui mènent à un changement dans l'industrie.

Tableau 3.1 : Catégories NAICS

Code NAICS	Nom en anglais	Traduction de la catégorie	Définition
334511	Search, Detection, and Navigation Instruments	Recherche, Détection et Instruments de navigation	La recherche pour la fabrication, la détection, la navigation, le guidage ainsi que les systèmes et instruments aéronautiques et nautiques.
334220	Broadcast and Wireless Communications Equipment Manufacturing	Fabrication de matériel de diffusion et de communication sans fil	La fabrication d'équipements de radiodiffusion et de télévision et de communications sans fil. Les exemples de produits comprennent: les antennes d'émission et de réception, les équipements de télévision par câble, les équipements GPS, les téléavertisseurs, les téléphones cellulaires, les équipements de communications mobiles, les studios de radio et de télévision et l'équipement de diffusion.
336414	Guided Missile and Space Vehicle Manufacturing	Fabrication de missiles guidés et de véhicules spatiaux	La fabrication de missiles guidés et de véhicules spatiaux. Il peut aussi inclure le développement et la fabrication de prototypes de missiles guidés ou de véhicules spatiaux.
336415	Guided Missile and Space Vehicle Propulsion Unit and Propulsion Unit Parts Manufacturing	Fabrication d'unités de propulsion de missiles guidés et de véhicules spatiaux et de pièces d'unités de propulsion	La fabrication d'unités de propulsion de missiles guidés et/ou de véhicules spatiaux et de pièces d'unités de propulsion et/ou le développement et la fabrication de prototypes d'unités de propulsion de missiles guidés et de véhicules spatiaux et de pièces d'unités de propulsion.
517410	Satellite Telecommunications	Satellites de télécommunication	Les services de télécommunications procurés à d'autres établissements des industries des télécommunications et de la diffusion en acheminant et en recevant des signaux de communication via un système de satellites ou en revendant des télécommunications par satellite.
336419	Other Guided Missile and Space Vehicle Parts and Auxiliary Equipment Manufacturing	Autres pièces de missiles guidés et de véhicules spatiaux (et fabrication d'équipement auxiliaire)	La fabrication de pièces de missiles guidés et de véhicules spatiaux et d'équipements auxiliaires (à l'exception des unités de propulsion de missiles guidés et de véhicules spatiaux et de pièces d'unités de propulsion) et/ou le développement et la fabrication de prototypes de pièces de missiles guidés et de véhicules spatiaux et d'équipements auxiliaires.

Source : Space Reports de 2015, p. 65 et de 2018, p. 40

### 3.1 Le secteur privé prend le dessus sur les organismes publics

Le graphique 3.2 nous présente l'évolution des lancements depuis 1990 jusqu'à 2020. Le graphique 3.3 lui, nous montre la variation du nombre d'objets spatiaux opérés par des entreprises pour la même période. Nous constatons deux périodes où l'industrie semble croître. Elles se situent entre 1997 et 1999 et de 2017 à 2020. À des fins d'analyse, nous identifions trois périodes. La première est entre 1990 et 1999 où l'on assiste à une croissance, la deuxième entre 2000 et 2009 où l'on assiste à une stagnation et enfin, la troisième à partir de 2010 où la croissance domine. Les décisions politiques semblent effectivement avoir un impact sur l'essor des entreprises privées.

#### 3.1.1 Les années 1990 : la politique s'investit dans le secteur privé

Les années 1990 peuvent être découpées en deux sous-périodes. Une première de 1990 à 1996 où l'activité est plutôt stable et une autre de 1997 à 1999 où l'activité augmente.

##### 3.1.1.1 La croissance des lancements

La première sous-période correspond à la prédominance des lancements institutionnels qui sont en augmentation. En 1990, il y en a 20 alors qu'en 1996, il y en a 24. Les lancements commerciaux sont peu nombreux puisque pour les mêmes dates, il n'y en a que 7 et 9. Cela démontre qu'au début de la décennie, il existe un marché contrôlé par l'État américain. Ce dernier domine et rend peu significatif les efforts des entreprises. De plus, bien que le budget de la NASA se réduise au cours de la décennie (voir figure 2.7), cela ne coïncide pas avec une diminution des lancements institutionnels.

Figure 3.2 : Nombre de lancements institutionnels et commerciaux par année  
(1990 - 2020)

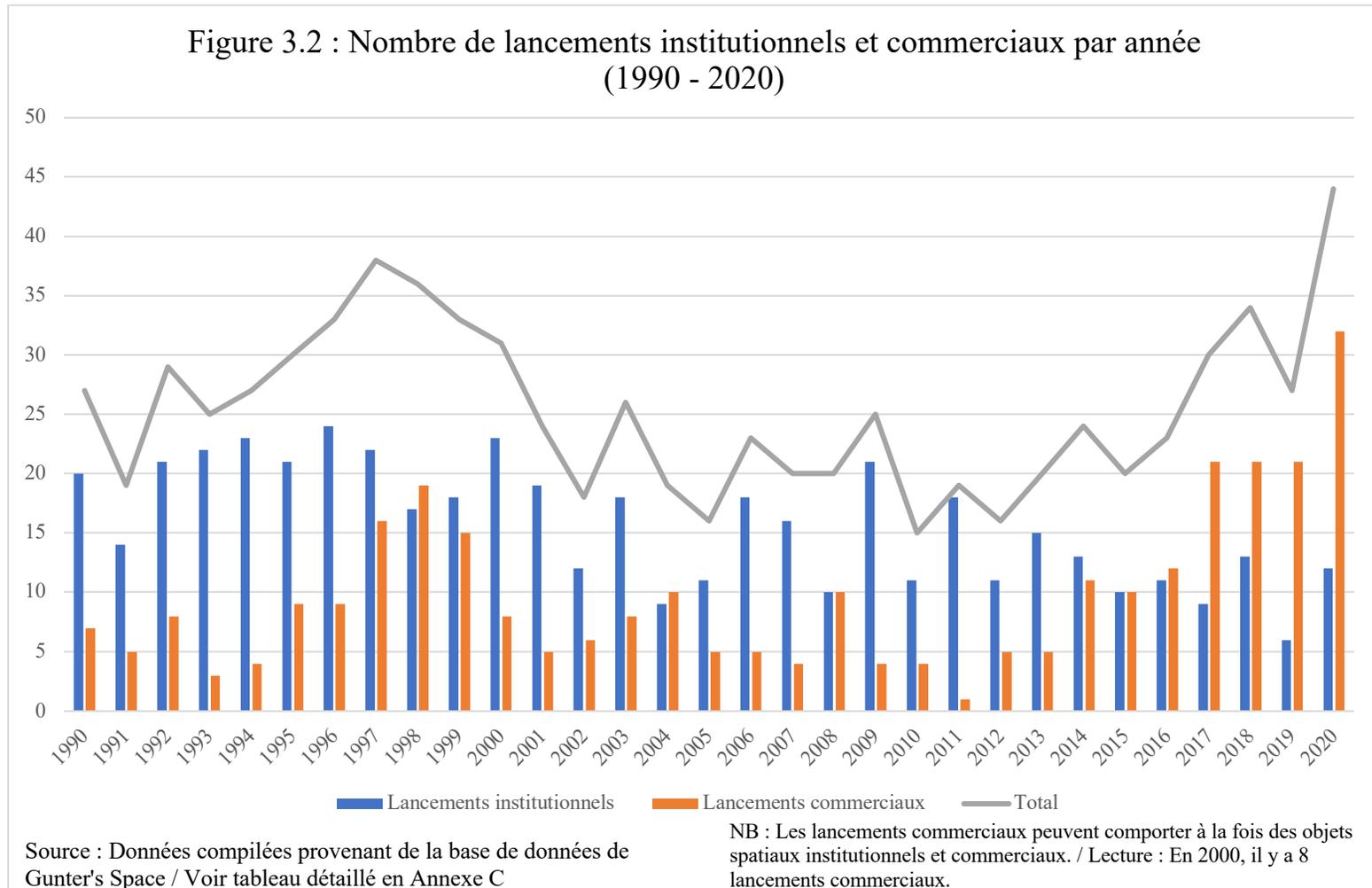
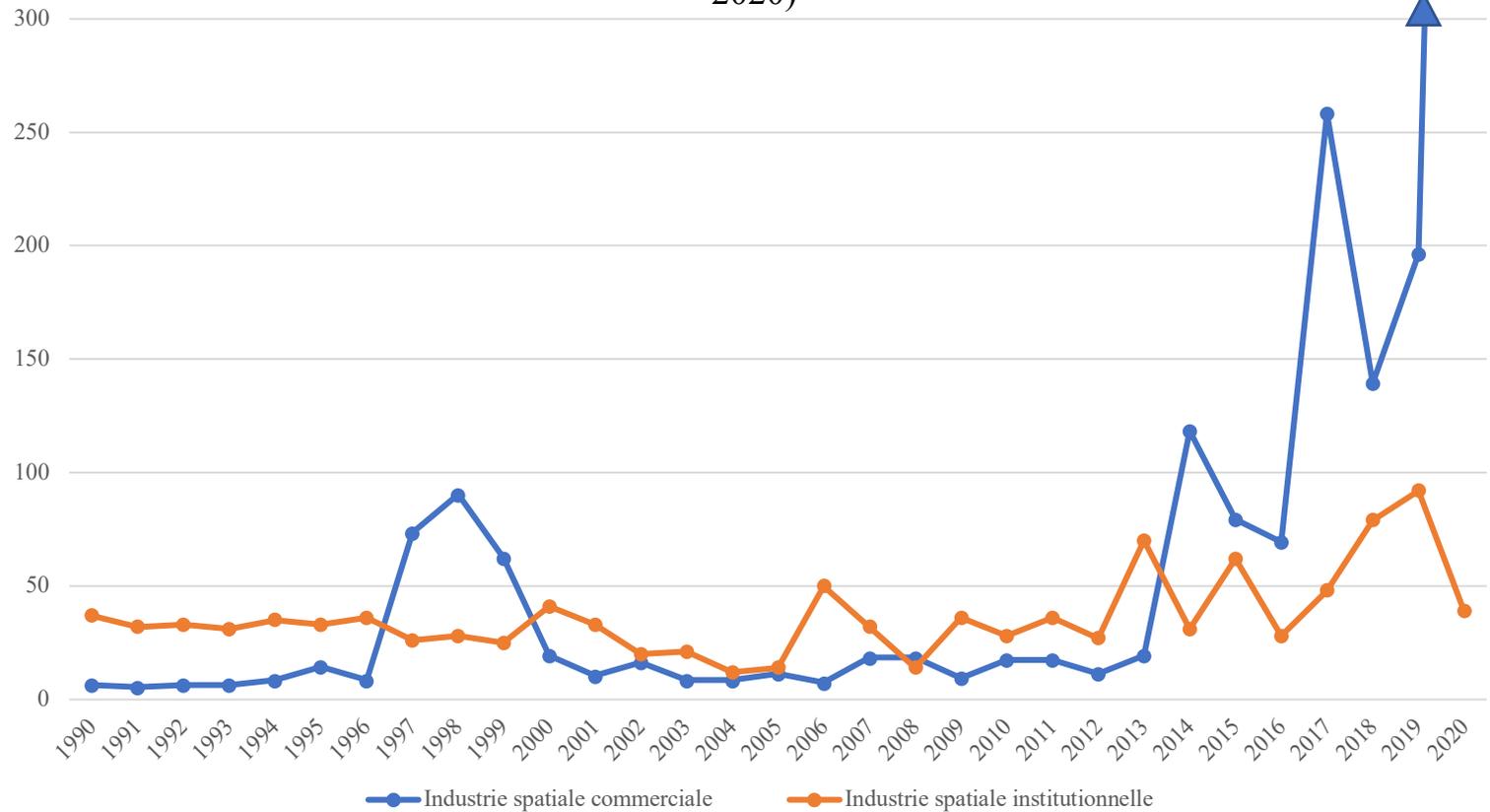


Figure 3.3 : Nombre d'objets spatiaux opérés par des entités américaines (1990 - 2020)



Source : Données compilées provenant de la base de données de Gunter's Space / Voir tableau détaillé en Annexe D

NB : A des fins de lisibilité, l'axe vertical est limité à 300. / Lecture : Le nombre d'objets spatiaux commerciaux est de 956 pour 2020.

La deuxième période concorde avec une hausse de la part commerciale dans les lancements. En 1998, les lancements commerciaux atteignent 19 alors que ce nombre n'est que de 17 pour ceux institutionnels. L'augmentation entre 1990 et 1997 pour les lancements commerciaux est de 114,29%. On assiste à un changement de rôle dans le secteur spatial puisque les organismes publics perdent leur domination. Les entreprises prennent le dessus dans ce marché et laissent envisager un changement de structure.

#### 3.1.1.2 L'augmentation significative du nombre d'objets spatiaux commerciaux

En 1990 lors de la première période, l'État américain domine toujours. Les clients institutionnels envoient 37 objets spatiaux et en 1996, ils en envoient 36. Pour les clients commerciaux, aux mêmes dates, ce nombre correspond à 6 et 8. Il y a une stabilité constante tout au long de cette période, d'où la prépondérance des lancements institutionnels.

Dans la deuxième période à partir de 1997, les objets spatiaux commerciaux surpassent largement ceux institutionnels. En 1997, le ratio est de 73 pour 26. La supériorité est très significative contrairement aux années précédentes. Les clients institutionnels sont également très stables durant cette période. Ils sont peu affectés par l'augmentation des clients commerciaux. Cela confirme un changement structurel au sein de l'industrie puisqu'il n'y a plus de *statu quo*.

#### 3.1.1.3 Le début de la restructuration de l'industrie

Le pic de croissance entre 1997 et 1999 semble être le résultat d'une restructuration de l'industrie. Les entreprises datant d'avant 1990 que nous nommons des entreprises du « Old Space » et la NASA restent actives et permettent la stabilité des lancements au début des années 1990. À la fin de la décennie, de nouvelles entreprises du « New Space » font leur apparition et commencent à lancer des objets spatiaux. Ce pic n'apparaît pas plus tôt car le marché doit s'adapter et le développement de la

technologie est long. Le marché semble jouer son rôle autorégulateur et permet l'apparition de la concurrence qui se traduit par plus de lancements. Il y a donc un changement de structure qui se met en place progressivement jusqu'au moment d'atteindre un point culminant alors que l'État américain perd en puissance. Ce dernier en est en partie responsable puisque les décisions politiques permettent la restructuration du marché.

#### 3.1.1.4 L'impact positif de B. Clinton

B. Clinton met en place deux mesures en 1994 et 1996 qui permettent de supprimer les restrictions concernant l'usage des systèmes de télédétection et du GPS. Cela induit un pic de croissance dans les lancements entre 1997 et 1999. Avant qu'une politique publique et une orientation politique fassent leurs effets, il y a toujours un délai. Dans ce cas-ci, B. Clinton est élu en 1993 et les premiers effets de sa Présidence apparaissent peu avant 1997. Une des raisons principales pour ce délai est que la technologie spatiale est complexe et que cela requiert plusieurs années pour la développer. En somme, B. Clinton a un impact majeur sur le secteur spatial privé puisque ce dernier surpasse le secteur public en 1997. Les impacts de B. Clinton ne semblent pas faire écho dans la décennie suivante.

#### 3.1.2 Les années 2000 : le marché influence le secteur privé

Les années 2000 connaissent une période de stagnation autant dans le secteur spatial privé qu'institutionnel. Comme les graphiques 3.2 et 3.3 le démontrent, le nombre de lancements fluctue dans cette décennie mais reste similaire. Il n'y a pas de sous-période dans ce cas-ci.

##### 3.1.2.1 La stagnation des lancements

Les lancements institutionnels sont stables au cours de cette décennie. En 2000, il y en a 23 contre 21 en 2009. Toutefois, en 2004, il y a une baisse significative de ces lancements car il y en a seulement 9. Cette chute importante est causée par l'accident

de la navette spatiale américaine en 2003. À la suite de cette catastrophe, tous les vols de la navette spatiale sont suspendus pendant plus d'un an. Cela réduit drastiquement le nombre de lancements de la NASA.

Pour les lancements commerciaux, il y a une forte baisse entre 1999 et 2000. Le chiffre passe de 15 à 8. Le reste de la décennie présente peu de variations. Le nombre de lancements ne dépasse jamais 10 ni ne descend plus bas que 4. Il semble qu'il y a des difficultés économiques qui se répercutent sur les lancements. Cela démontre que la transition n'est pas terminée.

#### 3.1.2.2 La fluctuation des objets spatiaux institutionnels

Bien que le nombre d'objets spatiaux institutionnels reste généralement stable au cours de la décennie, les fluctuations sont plus nombreuses que dans les lancements. Ce nombre tend à diminuer au cours des années. En 2000, il y a 41 objets spatiaux institutionnels alors qu'en 2005, il y en a 14. La hausse subite en 2006 qui s'établit à 50 est causée par la NASA et l'US Air Force qui envoient respectivement 18 et 10 objets spatiaux (voir graphique 4.3 au prochain chapitre). Cette importante fluctuation démontre que l'État américain souffre de difficultés pour réaliser ces missions. Cela signifie qu'un changement s'opère.

Quant aux objets spatiaux commerciaux, ce nombre reste stable tout au long de la décennie. Le pic de croissance de 1997 - 1999 est bien temporaire. En 2000, il y a seulement 19 objets spatiaux commerciaux. Les incitatifs présents à la fin du siècle ne sont pas suffisants pour faire perdurer l'augmentation du nombre d'objets spatiaux.

#### 3.1.2.3 Le *statu quo* perdure

Premièrement, lors de la décennie précédente, les données démontrent que le secteur privé a tendance à devenir plus important. Toutefois, lors de la décennie des années 2000, le *statu quo* perdure. La situation qui existe avant 1997 se maintient et l'État

américain domine le marché. La différence majeure est que le nombre d'objets spatiaux institutionnels varie beaucoup et que cela nous semble être le signe d'un essoufflement du secteur public.

G. W. Bush n'émet aucune politique qui vise à supprimer une barrière au développement du secteur privé. Le résultat est que le secteur spatial reste dans un *statu quo* avec la domination de l'État américain et une stagnation du secteur privé. Ainsi, les politiques qui favorisent la NASA ne nuisent pas nécessairement au secteur privé. Elles favorisent le *statu quo*. De plus, les données démontrent que bien que le Congrès légalise les vols spatiaux en 2004, son rôle est peu important si le Président ne souhaite pas développer le secteur privé. Toutefois, G. W. Bush ne réussit pas à arrêter l'émergence du « New Space » car ce processus semble irréversible. Le marché continue son évolution. De plus, l'anomalie du « marché institutionnel » continue de se corriger grâce aux politiques de B. Clinton car le nombre d'objets spatiaux institutionnels n'est pas constant chaque année. Ce changement se confirme dans la décennie suivante.

### 3.1.3 Les années 2010 : la restructuration du secteur

À partir de 2010, un changement majeur dans l'industrie se produit et elle prend son essor. Les graphiques 3.2 et 3.3 permettent de distinguer deux sous-périodes. La première va de 2010 à 2016 où le secteur privé stagne et la seconde débute en 2017 où la croissance est significative.

#### 3.1.3.1 La croissance rapide des lancements commerciaux

La première partie de la décennie ressemble aux années 2000. Les lancements commerciaux et institutionnels sont globalement stables. Les lancements de l'État américain et des universités américaines surpassent ceux des entreprises jusqu'en 2016. Toutefois, à la différence des deux décennies précédentes, le nombre de lancements

commerciaux augmente lentement. En effet, de 4 en 2010, il passe à 12 en 2016. Cela induit un changement graduel dans l'organisation du marché spatial.

La deuxième sous-période correspond au moment où les lancements commerciaux surpassent largement ceux institutionnels. En 2017, il y en a 21 contre 9. Le nombre de lancements commerciaux continue de croître jusqu'en 2020 pour atteindre un sommet historique en trente ans de 32 lancements. Cette donnée appuie l'idée que le secteur spatial subit des transformations structurelles importantes à partir de 2017.

#### 3.1.3.2 L'ascension continue du nombre d'objets spatiaux commerciaux

Dans la première sous-période, le nombre d'objets spatiaux commerciaux dépassent ceux institutionnels dès 2014 (voir graphique 3.3). Entre 2013 et 2014, il y a un bond de 521% dans le nombre d'objets spatiaux opérés par des entreprises. Le nombre d'objets spatiaux institutionnels diminue de 55,7% entre ces mêmes dates mais globalement, il reste stable. Le changement structurel débute donc avant 2017 et signifie que l'industrie semble être en mutation de manière durable.

La deuxième période présente des records pour l'industrie spatiale commerciale. En 2016, il y a seulement 69 objets spatiaux commerciaux alors qu'en 2020, ce nombre atteint 956. La tendance est à l'augmentation et est exponentielle vers la fin de la décennie. La restructuration de l'industrie est durable et entre en contradiction avec le pic de croissance de 1997 – 1999 qui est temporaire.

#### 3.1.3.3 La restructuration du secteur spatial s'intensifie

Ce pic de croissance qui est actuellement en cours depuis 2017, est le résultat d'une restructuration continue de l'industrie. Le nombre de lancements et d'objets spatiaux est en augmentation constante, et ce malgré la pandémie du coronavirus qui affectent négativement de nombreux secteurs industriels en 2020. Les entreprises profitent du

« marché commercial » en utilisant plus de satellites. Le marché semble en effervescence et joue un rôle essentiel dans cette restructuration. Les décisions politiques l'aident une fois de plus. Le « marché commercial » remplace pour la première fois de manière constante le « marché institutionnel ». L'anomalie de ce dernier est en train de disparaître, notamment grâce à l'aide de la politique.

#### 3.1.3.4 L'impact de B. Obama et de D. Trump

B. Obama souhaite ne pas interférer dans le domaine privé et laisser le marché fonctionner par lui-même. À partir de 2011, le privé a la responsabilité de trouver un remplaçant à la navette spatiale. Suite à cette décision, dès 2014, il y a une augmentation du nombre de lancements commerciaux et d'objets spatiaux opérés par des entreprises. De plus en 2015, la loi du Congrès qui autorise l'exploitation des ressources extraterrestres accentue cet essor du secteur privé. En effet, dès 2017, les indicateurs sur les lancements et objets commerciaux sont en croissance. Le secteur privé adopte un rôle important suite à ces politiques.

Enfin, D. Trump annonce en 2017 le début du programme *Artemis*. Cette décision a un impact important sur le secteur privé puisque la NASA finance des entreprises. Cette source de financement permet aux entreprises de réaliser leurs propres projets. Les entreprises ont aussi de meilleures certitudes sur la pérennité du secteur spatial. Il en résulte qu'en 2020, un sommet historique sur le nombre de lancements et d'objets spatiaux commerciaux est atteint.

#### Conclusion

Ces politiques ont toutes le même effet de supprimer des barrières significatives limitant le développement du secteur privé. Elles permettent de donner plus de poids au marché pour qu'il régule par lui-même le secteur. Selon les Variétés du Capitalisme, la levée de ces restrictions permet une augmentation de la compétition et de la

concurrence. Les pics de croissance sont le résultat de ces politiques qui visent à limiter le rôle de l'État américain dans le secteur. Nous assistons au passage d'un marché fortement contrôlé par cet État à un marché plus libre où il s'implique moins. Les quelques caractéristiques d'une EMC que comporte le « marché institutionnel » disparaissent au profit d'un marché entièrement commercial.

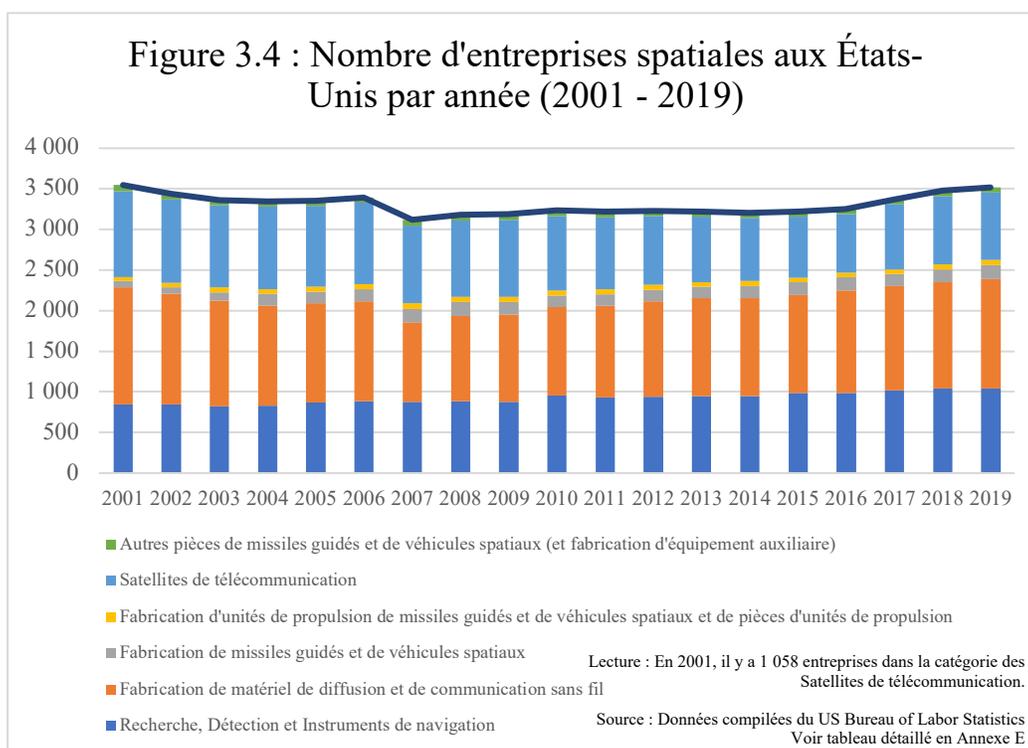
Toutefois, ce retrait de l'État américain ne signifie pas que son implication devient nulle. Le programme *Artemis* est la preuve qu'il reste très actif dans le marché spatial. La NASA agit toutefois comme un partenaire financier plutôt que comme un partenaire de contrôle. Ce contrôle de l'État américain est fortement mis au défi en raison des coûts élevés et de l'anomalie présente dans un « marché institutionnel ». Le marché libéral propose une alternative beaucoup plus avantageuse dans le secteur privé. Cela complique la justification de l'État pour conserver le contrôle.

En somme, la logique de l'implication de l'État américain est en mutation grâce aux politiques publiques. Avant 1990, cet État restreint l'accès au marché et contrôle l'utilisation des technologies spatiales. Puis, après 1990, le rôle de cet État se transforme. Il impose moins de contraintes et s'implique maintenant financièrement avec les entreprises privées via la NASA pour leur permettre d'avoir du financement. Ce changement s'effectue de manière graduelle dans le temps car tous les Présidents ne donnent pas constamment un rôle plus important au marché. La restructuration du secteur spatial est donc progressive. Cette dernière ne se répercute toutefois pas sur une croissance économique du secteur car il est globalement en stagnation.

### 3.2 Le « New Space » : l'essor spectaculaire du chiffre d'affaires du secteur malgré la stagnation du nombre d'entreprises et d'employés

#### 3.2.1 La stagnation du nombre d'entreprises spatiales

Le nombre d'entreprises spatiales entre 2001 et 2019 est très stable (voir graphique 3.4). En 2001, ce nombre s'élève à 3 547 entreprises et en 2019, il est de 3 514. Deux périodes sont identifiables soit de 2001 à 2016 et de 2017 à 2019.



La première est entre 2001 et 2016 où le nombre d'entreprises stagne. Il y a une chute marquée entre 2006 et 2007 puisque la diminution s'établit à 8,1%. Entre 2007 et 2015, l'augmentation n'est que de 3,2%. Cette période de stagnation correspond à celle identifiée lors de l'étude sur les lancements et objets spatiaux. La restructuration du secteur spatial n'est donc pas visible avec le nombre d'entreprises uniquement.

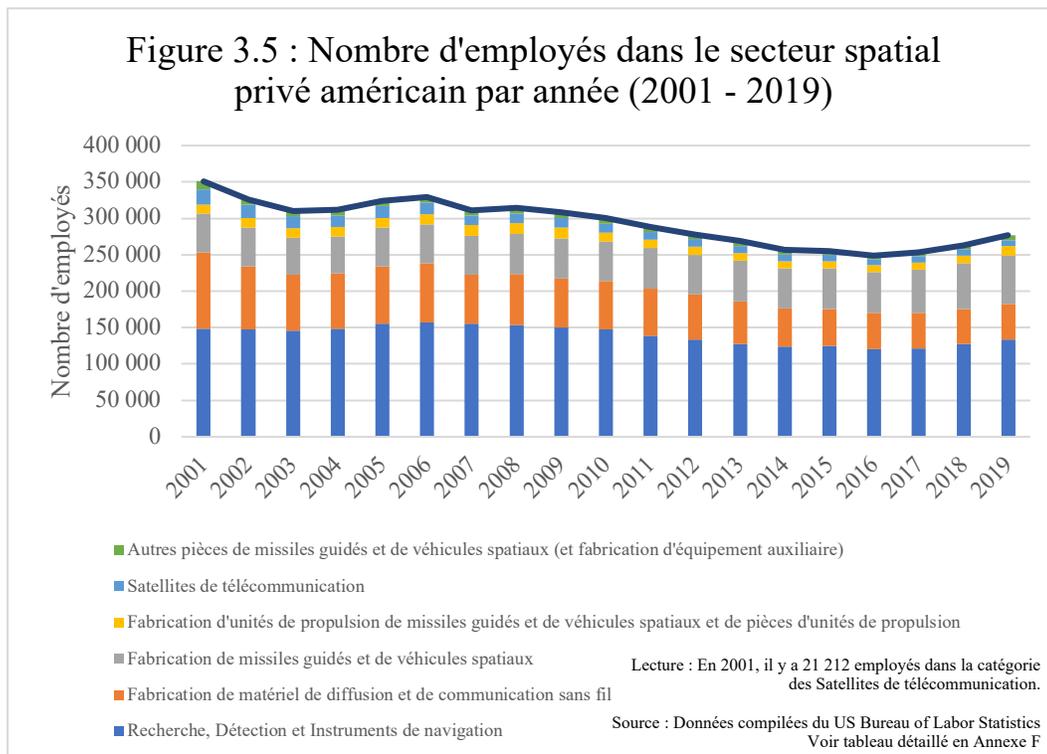
La deuxième période se situe après 2017. Entre 2016 et 2019, l'augmentation du nombre d'entreprises est de 8,2%. C'est une forte hausse contrairement aux années précédentes et cette croissance semble durable. Nous identifions également 2017 comme une rupture à la stagnation. La croissance desancements et des objets spatiaux est si forte que l'industrie spatiale entre dans un pic de croissance, confirmé par l'augmentation des entreprises.

Le constat est que les décisions politiques affectent bien plus la restructuration du secteur spatial que la croissance du nombre d'entreprises. Cet indicateur commence sa progression seulement en 2017. Cette date marque une croissance importante dans lesancements et dans les objets spatiaux. Le marché et l'évolution de la restructuration du secteur causent l'augmentation du nombre d'entreprises. Il est impossible que le secteur spatial se restructure sans faire de gain économique. Les entreprises doivent avoir des revenus sinon cela cause l'effondrement du marché. En parallèle, ce phénomène est également visible du côté du nombre d'employés.

### 3.2.2 La stagnation du nombre d'employés dans le secteur spatial

Le nombre d'employés dans le secteur spatial privé américain décline au fil des années (voir figure 3.5). Il y a deux périodes soit une première où ce nombre diminue entre 2001 et 2016 et une autre où il augmente entre 2017 et 2019.

Notre premier constat est qu'il y a une baisse constante entre 2001 et 2016. La diminution se creuse en 2016 lorsque le nombre d'employés atteint son niveau le plus bas depuis 2005 soit, 248 741. La baisse générale entre 2001 et 2016 s'établit à 29,09%. Cet indicateur diminue bien plus que le nombre d'entreprises et cela confirme que cette période est en stagnation.



Ensuite, il y a une légère augmentation à partir de 2017. En effet, entre 2016 et 2019, le nombre d'employés augmente de 11,45%. Cela corrobore une croissance du nombre d'entreprises, ainsi que des lancements et des objets spatiaux. La croissance du nombre d'employés correspond à l'accélération du nombre d'acteurs s'impliquant dans le secteur spatial. La croissance reprend après une diminution au début des années 2000 causée par la fin du pic de croissance de 1997 et 1999. Cela démontre un changement dans le secteur spatial. De nouvelles entreprises émergent mais elles n'embauchent pas beaucoup de personnel.

### 3.2.2.1 De nouvelles entreprises apparaissent

De surcroît, pour le secteur spatial privé, la tendance du nombre d'entreprises et d'employés est similaire. La principale explication est que ces deux données sont reliées. Les employés dépendent de l'existence des entreprises.

La diminution du nombre d'employés est plus significative que celle du nombre d'entreprises. Dans la même année, il est possible que des entreprises se créent et que d'autres disparaissent. Ce facteur peut amener à une stabilité du nombre d'entreprises. Notons aussi que le nombre d'employés varie d'une compagnie à l'autre. Si l'entreprise qui disparaît comporte plus d'employés que la nouvelle start-up, le nombre d'employés décline encore plus. Ces difficultés sont corroborées par la stagnation du nombre deancements et d'objets spatiaux. Moins il y a d'employés et moins la production est élevée. Cela démontre qu'il y a une restructuration du secteur spatial.

### 3.2.2.2 L'impact positif de la libéralisation du secteur spatial

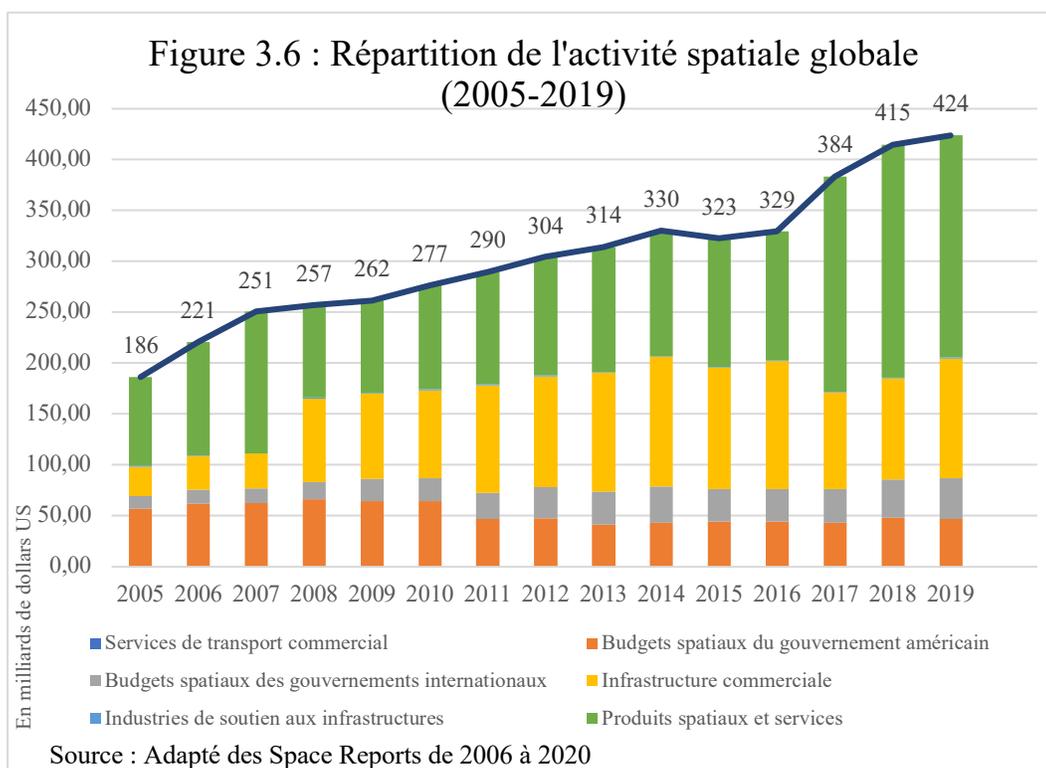
Cette stagnation du nombre d'entreprises spatiales et d'employés s'explique aussi par le manque d'opportunités économiques. Cela se traduit par la disparition de certaines entreprises et des licenciements. L'industrie spatiale privée a des difficultés économiques, le nombre d'entreprises et d'employés qui diminue à partir de 2001 en témoigne, ce qui mène à la fin du pic de croissance de 1997 - 1999. Cela se traduit par des licenciements qui sont facilités par l'EML. Dans cette dernière, lorsqu'un secteur a des difficultés économiques, il bénéficie de la fluidité de la main-d'œuvre. Par conséquent, licencier des employés est une pratique courante lorsqu'un secteur subit une crise. La compétition permet également de réduire la concurrence si certaines entreprises ne réussissent pas économiquement.

En outre, les décisions politiques affectent peu l'évolution du nombre d'entreprises et d'employés. Cette transformation est plutôt causée par une évolution naturelle du marché au fur et à mesure que la restructuration du secteur spatial s'effectue grâce aux politiques publiques. L'objectif principal de ces dernières est de restructurer le marché pour qu'il en découle d'autres bénéfices quelques années plus tard. Pourtant, les politiques de B. Obama donnent des résultats importants qui font croître ce secteur économiquement. Les premiers effets apparaissent dès 2017. Ces données entrent en

contradiction avec le chiffre d'affaires du secteur spatial qui lui, semble bénéficier des politiques établies tout au long de l'évolution du secteur.

### 3.2.3 L'activité spatiale globale augmente

Globalement, le chiffre d'affaires du secteur spatial augmente continuellement (voir figure 3.6). Il est passé de 186,31 milliards de dollars américains en 2005 à 423,79 milliards de dollars en 2019. Cela représente une importante augmentation de 127% dans ce délai. Nous constatons deux périodes facilement distinguables soit celle entre 2005 et 2016 et celle de 2017 à 2019. L'année 2017 est un tournant en termes économiques car il y a le début d'une augmentation importante cette année-là.



Durant la première période, l'augmentation est assez linéaire et correspond à 76,76%. Le secteur des infrastructures commerciales se développe et contient la fabrication de satellites, l'industrie des lanceurs ainsi que les stations au sol. Les revenus générés par

ce secteur fluctuent de 28,7 milliards de dollars en 2005 pour atteindre 117,46 milliards en 2015. Cette augmentation est causée par les entreprises privées qui produisent plus malgré la Présidence de G. W. Bush. Cette augmentation du chiffre d'affaires entre en contradiction totale avec le nombre d'entreprises et d'employés car il augmente significativement tout au long de cette première période. La structure de l'industrie se transforme car les entreprises qui apparaissent génèrent plus de profits que celles présentes auparavant.

La deuxième période connaît une croissance importante des revenus de 28,69% entre 2016 et 2019. Cela marque un contraste avec l'augmentation linéaire de la période précédente. L'industrie des produits et services spatiaux qui comporte la télévision, le GPS, et la radio par satellite connaît l'essor le plus fort. Cela s'explique par le fait qu'une fois les objets spatiaux mis en orbite, les entreprises peuvent les exploiter et vendre des services. Le chiffre d'affaires augmente tout comme le nombre d'entreprises et d'employés. En plus d'un regain économiquement présent à tous les niveaux, cela laisse présager que la restructuration du secteur spatial fonctionne. Le succès de ces nouvelles entreprises fait augmenter le chiffre d'affaires et elles embauchent plus pour produire plus. Cela incite aussi d'autres joueurs à s'intégrer sur le marché.

Enfin, les budgets spatiaux du gouvernement américain diminuent depuis 2005. Ils contiennent les budgets de la NASA, de la NOAA, et du Département de la Défense entre autres. Ces budgets passent de 57,24 milliards de dollars en 2005 à 47,17 milliards en 2019. Cela démontre une perte d'intérêt des décideurs qui réduisent les budgets. La principale raison est que la NASA est critiquée sur sa manière de gérer les activités spatiales et cela mène les gouvernements à investir dans d'autres secteurs.

La croissance des lancements et des objets spatiaux s'accélère plus vite que la croissance économique. Les premiers indices de l'augmentation des lancements

commencent dès 2014 alors que tous les indicateurs économiques commencent à croître en 2017, en particulier l'activité spatiale globale. Durant cette période, l'économie de marché libérale américaine permet au marché spatial de commencer à s'autoréguler grâce aux politiques publiques. La concurrence évolue et la compétition également. Cette période voit l'apparition de nombreuses entreprises du « New Space ». Ces entreprises cherchent à maximiser leurs profits et lancer des objets spatiaux leur permet de générer des revenus à moyen terme.

En outre, l'activité spatiale globale est en hausse et les budgets spatiaux du gouvernement américain sont en baisse. La croissance du secteur est beaucoup plus marquée après 2017. Cette donnée nous présente le portrait général de l'industrie dans le monde. Comme l'activité spatiale est plus importante aux États-Unis, cette donnée nous permet d'avoir un aperçu pour ce pays. Il en résulte que les décisions politiques permettent au secteur spatial d'engendrer plus de profits grâce aux différentes initiatives du secteur privé. Le marché semble jouer un rôle important pendant le pic de croissance en 2017 car le nombre d'entreprises et d'employés augmente grâce au succès des entreprises du « New Space ».

## Conclusion

En somme, il y a une restructuration du secteur. Cela mène à une stagnation du nombre d'entreprises et à une baisse du nombre d'employés puisque les nouvelles entreprises émergentes sont de moins gros employeurs même si elles tirent le chiffre d'affaires du secteur à la hausse. Au fil des années, ces nouvelles entreprises engrangent de plus en plus de profits, ce qui mène à une croissance économique du secteur. Par conséquent, la restructuration du secteur spatial se produit avant la croissance économique.

Les pics de croissance des lancements de 1997 à 1999 et à partir de 2017 sont nos dates clés. Le pic de croissance en termes d'augmentation du chiffre d'affaires de 16,72%

entre 2016 et 2017 apparaît dans tous nos indicateurs. Le libre marché américain explique en partie ces évolutions. La théorie des Variétés du Capitalisme est pertinente pour expliquer la restructuration du secteur spatial autour des entreprises. Les États-Unis ne peuvent pas fonctionner sur un modèle basé sur une EMC. Que ce soit en 1990 ou en 2000, le contexte historique et économique ne permet pas un contrôle exclusif du marché par l'État américain. Le marché libéral prend le dessus sur ce type de secteur. Les acteurs commerciaux continuent de se développer dans les années 2000 grâce aux précédentes politiques. Le marché privé devient plus puissant avec le temps.

Pour conclure ce chapitre, le poids de la NASA et de l'État américain dans l'industrie spatiale diminue. Il n'y a pas de changement majeur dans le nombre de lancements institutionnels et dans le nombre d'objets spatiaux opérés par des clients institutionnels. À contrario, le poids du secteur privé augmente de manière durable, et surtout à partir de 2017. Le secteur privé domine le marché et sa croissance ne montre aucun signe de faiblesse. Les diverses politiques présidentielles et le libre marché permettent cette ascension. Nous assistons à une restructuration du secteur spatial dont les indicateurs économiques ne commencent à croître qu'à partir de 2017. Il semble opportun d'affirmer que 2017 correspond à une deuxième étape dans la transition vers un marché libéral. L'anomalie du « marché institutionnel » s'efface progressivement et devient un enjeu moins majeur en 2017.

La restructuration du secteur, soit que le secteur privé augmente et que le secteur public diminue, ne s'accompagne pas d'une croissance économique à tous les niveaux. Le chiffre d'affaires des entreprises est en augmentation constante alors que le nombre d'entreprises et le nombre d'employés stagnent. À partir de 2017, tous les indicateurs sont en hausse. Les entreprises privées dont l'essor est permis par les décisions politiques sont des entreprises beaucoup plus profitables et permettent de développer un marché au-delà de la commande publique.

Enfin, la libéralisation du secteur spatial est progressive car elle s'étale au cours des trente dernières années. La croissance ne se produit pas seulement dès 1990. Il y a des pics de croissance qui reflètent la mise en place des politiques libérales. En somme, la transition vers le « New Space » est principalement motivée par des raisons économiques puisque l'objectif est de rendre le secteur spatial plus concurrentiel et profitable. La croissance des lancements et du chiffre d'affaires démontre que les politiques ont un impact sur cette croissance. Le prochain chapitre porte sur la réorganisation du secteur spatial et sur le rôle des entreprises durant cette transformation.

## CHAPITRE IV

### LA TRANSITION VERS LE « NEW SPACE » : QUEL EST LE POIDS DES ACTEURS TRADITIONNELS DU COMPLEXE MILITARO-INDUSTRIEL ?

Lors du chapitre précédent, nous identifions deux pics de croissance de l'activité spatiale. Le premier entre 1997 et 1999 et le deuxième après 2017. Ces évolutions sont causées par les entreprises qui se développent davantage. Ce chapitre nous permet d'identifier les acteurs clés à l'origine de ces changements. En effet, malgré qu'une restructuration du secteur est présente, il est possible que les entreprises du « Old Space » participent à cette croissance. Cette partie étudie le rôle des principales intéressées.

Quel est le poids des différents acteurs dans la restructuration du secteur spatial qui mène au « New Space » ? C'est à cette question que nous proposons de répondre dans ce chapitre incluant trois parties consécutives portant sur la structure de trois secteurs de l'industrie spatiale. La première concerne les entreprises de lanceurs, la seconde parle des constructeurs d'objets spatiaux et enfin la dernière porte sur les opérateurs d'objets spatiaux. Nous abordons aussi le cas de SpaceX et de Blue Origin. Nous pouvons penser que la transition est due à la pression des entreprises traditionnelles du secteur pour libéraliser le secteur spatial et ainsi devenir plus profitable, par exemple en développant de nouveaux marchés. Or ce n'est pas ce qu'on observe : au contraire, ces entreprises traditionnelles sont marginalisées dans le cadre de la transition.

Nous nous appuyons sur le matériel empirique suivant. Dans la partie sur l'industrie des lanceurs, nous nous servons du nombre total de fusées lancées par chaque entreprise américaine, pour les constructeurs d'objets spatiaux, nous utilisons le nombre total d'objets spatiaux construits par entreprise et pour les opérateurs d'objets spatiaux, nous analysons le nombre total d'objets spatiaux opérés par entreprise. Dans chaque partie, seuls les acteurs principaux sont présents dans le corps du texte. Le détail est en annexe.

Enfin, pour les études de cas sur SpaceX et Blue Origin, nous utilisons le livre « The Space Barons : Elon Musk, Jeff Bezos, and the Quest to Colonize the Cosmos » de Christian Davenport (2018) ainsi que des articles de journaux provenant du journal « Space News » afin de créer un historique.

#### 4.1 La croissance apparaît dans tous les secteurs spatiaux

##### 4.1.1 Les grands acteurs de l'industrie des lanceurs

L'industrie des lanceurs est un des secteurs qui fait partie de l'industrie spatiale. Ces entreprises ont un rôle essentiel dans ce dernier. Elles développent et construisent des fusées ou d'autres véhicules spatiaux afin de vendre des services de transport spatial. Les clients de ces entreprises sont l'État américain, des entreprises, mais également des citoyens. Dans le graphique 4.1, nous voyons la répartition des acteurs dans le domaine entre 1990 et 2020. Il y a deux périodes marquantes. La première est entre 1990 et 2005 avec un *statu quo* qui domine et la deuxième qui se situe après 2006 où la répartition des acteurs change drastiquement.

##### 4.1.1.1 Entre 1990 et 2005, la domination de Lockheed Martin, Boeing et la NASA

###### 4.1.1.1.1 *Des fusions et ventes stratégiques*

Tout d'abord, la structure du secteur se transforme et le nombre de concurrents se réduit. En 1993, General Dynamics est vendue à Martin Marietta. Puis en 1995,

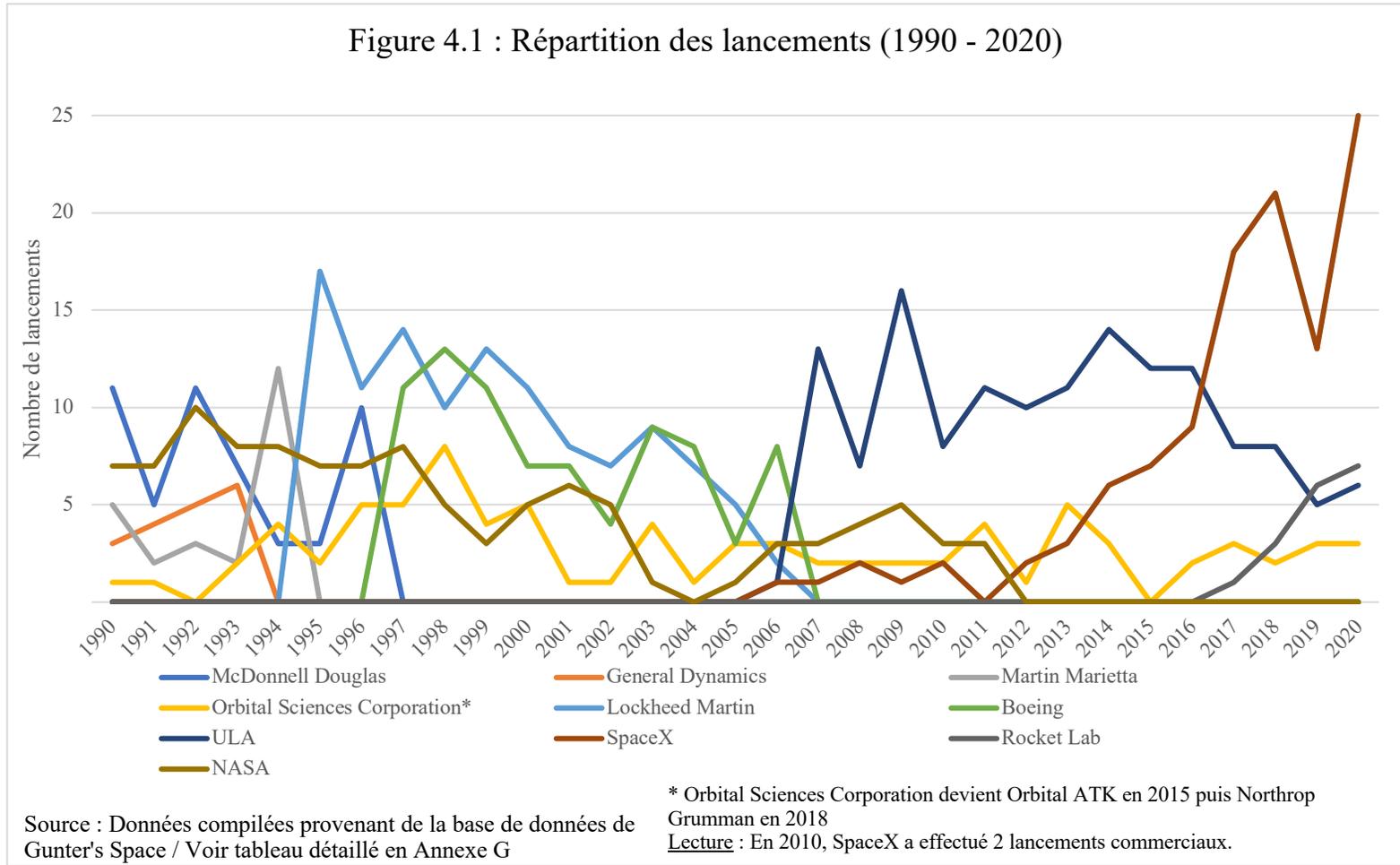
Lockheed et Martin Marietta fusionnent en Lockheed Martin. Enfin, en 1997, McDonnell Douglas fusionne avec Boeing. À la fin de ces transactions, il ne reste que trois des quatre entreprises existantes au début de la décennie. Ces changements économiques ont un impact majeur sur le secteur des lanceurs car il permet de réduire la compétition. Cette situation démontre que les entreprises ne sont pas en compétition et qu'elles collaborent afin de maximiser le profit de chacune. Cette notion va à l'encontre d'une économie de marché libérale où la concurrence est diversifiée. Le manque d'entreprises dans le secteur les incite à collaborer afin de se rentabiliser au maximum. Toutefois, la collaboration indique également que le secteur souffre car il a des difficultés à s'adapter au marché commercial qui émerge.

#### *4.1.1.1.2 Les entreprises du « Old Space » dominent le marché*

Au début des années 1990, les entreprises du « Old Space » qui travaillent avec le gouvernement dominant. McDonnell Douglas, Martin Marietta et General Dynamics dominent toutes les trois le marché bien que, la première détienne une part de 40,74% de tous les lancements en 1990. Orbital Sciences Corporation effectue quelques lancements mais ses parts du marché restent relativement faibles. À la suite des transactions économiques énoncées, Boeing et Lockheed Martin sont les acteurs dominants. Cette position de force est causée par la dépendance historique des entreprises du « Old Space » avec l'État américain. Elles développent au fil du temps une certaine fiabilité qui attire les clients. De plus, elles travaillent en étroite collaboration avec les gouvernements pour envoyer leurs objets spatiaux.

Enfin, la NASA a également un poids important puisqu'entre 1990 et 2005, l'agence effectue 88 lancements. Son poids diminue au cours du temps car le nombre de lancements diminue graduellement. L'explication réside dans le fait que la navette spatiale explose en 2003 et que cela limite l'utilisation de cette dernière.

Figure 4.1 : Répartition des lancements (1990 - 2020)



#### *4.1.1.1.3 La structure actuelle ne stimule pas le marché*

La domination de Lockheed Martin et de Boeing favorise un quasi-monopole sur le marché des lanceurs. Ce phénomène est observable de deux manières. La première est par les fusions et les rachats effectués par ces deux entreprises. Et la deuxième est par la part importante de ces deux entreprises sur le nombre total de fusées envoyées dans l'espace. Par exemple, EER Systems (voir Annexe G) tente de développer une fusée entièrement privée mais elle abandonne le développement à la suite de son échec. En effet, la structure actuelle ne donne pas un signal incitatif pour que de potentielles entreprises concurrentes s'insèrent dans le marché. La compétition n'est pas juste puisque les entreprises ne s'intègrent pas dans ce dernier.

Ce phénomène entre en contradiction avec la théorie des Variétés du Capitalisme. La compétition n'existe pas vraiment car la collaboration est plus importante. C'est une caractéristique importante d'une EMC qui est présent dans un marché libéral. Cette anomalie à la théorie est expliquée par le fait qu'investir dans ce secteur est très coûteux et que les risques d'échouer sont élevés. Le marché ne donne pas assez d'incitatifs par lui-même et les politiques sont nécessaires pour favoriser l'essor du secteur.

#### *4.1.1.1.4 Les politiques spatiales ne transforment pas le secteur*

Dans le chapitre précédent, nous établissons que les politiques positives ont un impact positif sur le secteur spatial. Or les actions de B. Clinton visant à stimuler le secteur privé ne semblent pas limiter le contrôle des entreprises du « Old Space ». En effet, ses directives spatiales concernent l'utilisation des systèmes de télédétection et du GPS. Il semble nécessaire que les politiques ciblent particulièrement un secteur pour avoir des effets positifs. La deuxième période semble répondre à ce critère.

#### 4.1.1.2 Entre 2006 et 2020, le déclin des deux géants

##### 4.1.1.2.1 *Le déclin de Lockheed Martin, de Boeing et de la NASA*

En 2006, Lockheed Martin et Boeing accentuent leur domination. Elles créent une co-entreprise nommée United Launch Alliance (ULA) dans le but de réduire les coûts. ULA possède la majorité des parts de marché lors de sa création en 2006. Cette alliance est la preuve concrète de la collaboration entre ces deux entreprises. Ces deux dernières accentuent leur situation de quasi-monopole et de domination en tentant d'éliminer le plus possible la compétition.

Néanmoins, ces deux entreprises et la NASA entament leur déclin. En 2016, ULA effectue 12 lancements contre six en 2020 et la NASA cesse les vols spatiaux lors de l'arrêt de la navette spatiale en 2011. Ces acteurs sont marginalisés dans le processus de transition. Cette configuration est le signe d'une restructuration du secteur car leur poids s'affaiblit considérablement. Ce déclin est causé par l'apparition de la concurrence qui permet de mieux répartir les vols spatiaux. D'autres entreprises saisissent donc cette opportunité.

##### 4.1.1.2.2 *L'ascension du « New Space » avec SpaceX*

SpaceX devient une entreprise dominante à la fin des années 2010. Elle apparaît dans le marché des lanceurs dès 2006, à la même date que la création de ULA. Ses parts de marché restent relativement faibles jusqu'en 2011. Dès 2012, la croissance de SpaceX est constante. En 2017, elle devient le leader du marché des lanceurs et surpasse le nombre de lancements de ULA. En 2020, la compagnie lance 56,82% de toutes les fusées à elle seule. La société réussit à s'intégrer grâce au libre marché et aux politiques. Le marché permet son intégration en 2006. De plus, l'arrêt du programme *Constellation* et le programme COTS offrent la possibilité à SpaceX de se développer

et de gagner en part de marché. La compagnie effectue de nombreux vols pour la NASA et brise le quasi-monopole entre l'agence et les entreprises du « Old Space ».

#### *4.1.1.2.3 Les politiques spatiales permettent la compétition*

Dès 2006, date à laquelle la NASA lance le programme COTS, la compétition commence à se développer avec SpaceX. Cette décision de l'agence provient de divers rapports publiés dans les années 1990 qui affirment que le seul moyen de réduire les coûts d'accès à l'espace est de laisser les entreprises développer un lanceur. L'ascension de SpaceX débute lorsque la NASA doit se reposer sur les entreprises pour effectuer ses missions à partir de 2012.

B. Obama et de D. Trump ouvrent le marché à la concurrence et permettent cette restructuration du secteur. Les politiques libérales de ces deux Présidents autorisent la concurrence à se développer. En 2017, Rocket Lab apparaît dans le secteur des lanceurs. Cette entreprise néo-zélandaise établit son siège social aux États-Unis afin de capter le marché américain. En 2017, elle envoie une fusée alors qu'en 2020, ce nombre monte à sept. En 2020, Astra Space et Virgin Orbit (voir Annexe G) débutent leurs tests. C'est le signe que la compétition s'accélère. Ce phénomène correspond à une économie de marché libérale. La compétition et la concurrence poussent à l'innovation. Ce secteur est au début de sa transformation.

#### Conclusion

En somme, entre 1990 et 2005, la structure du marché des lanceurs reste relativement similaire. Les entreprises du « Old Space » dominent le marché et la compétition est quasi-inexistante. Les seuls changements sont les fusions et rachats orchestrés par Lockheed Martin et Boeing. Enfin, entre 2006 et 2020, le marché se restructure. Les deux anciennes puissances et la NASA perdent leur domination et SpaceX détient la majorité du marché. Cette deuxième période se révèle sous la forme de la compétition,

de la concurrence et du libre marché. L'anomalie du « marché institutionnel » prend plus de temps à se corriger. Elle est toujours en train de se corriger car la compétition ne se diversifie qu'à la fin des années 2010. Les acteurs du « Old Space » ne pèsent donc pas dans le processus de transition puisqu'ils sont marginalisés. Les politiques spatiales affectent ce secteur plus tard que d'autres secteurs. Toutefois, cette transformation de l'industrie des lanceurs est visible dans les autres secteurs du domaine spatial. Celui de la construction d'objets spatiaux subit les mêmes changements mais à un rythme différent.

#### 4.1.2 L'industrie des constructeurs d'objets spatiaux se développe

L'industrie des constructeurs d'objets spatiaux est un secteur essentiel dans l'industrie spatiale. Ces compagnies construisent des satellites par exemple. Nous considérons le terme « objet spatial » car il inclut les charges de test, les satellites, et tout autre objet qui doit être placé en orbite. Les clients de ces entreprises sont les opérateurs spatiaux qui vont ensuite exploiter ces objets. Ces constructeurs peuvent également construire des satellites pour eux-mêmes. Cette liste ne comporte pas tous les acteurs car de nombreuses autres firmes sont impliquées dans la construction de satellites. Il y a beaucoup de sous-traitance pour la fabrication des diverses pièces. Dans le tableau 4.2, deux pics de croissance des objets spatiaux sont distinguables. Ils correspondent aux mêmes pics de croissance que ceux des graphiques 3.2 et 3.3. Les périodes sont similaires à celles du chapitre 3, soit la période de croissance entre 1990 et 1999, la période de stagnation entre 2000 et 2009 et la période de développement à partir de 2010.

##### 4.1.2.1 Entre 1990 et 1999, le début de la concurrence

###### *4.1.2.1.1 Les entreprises du « Old Space » et la NASA dominant*

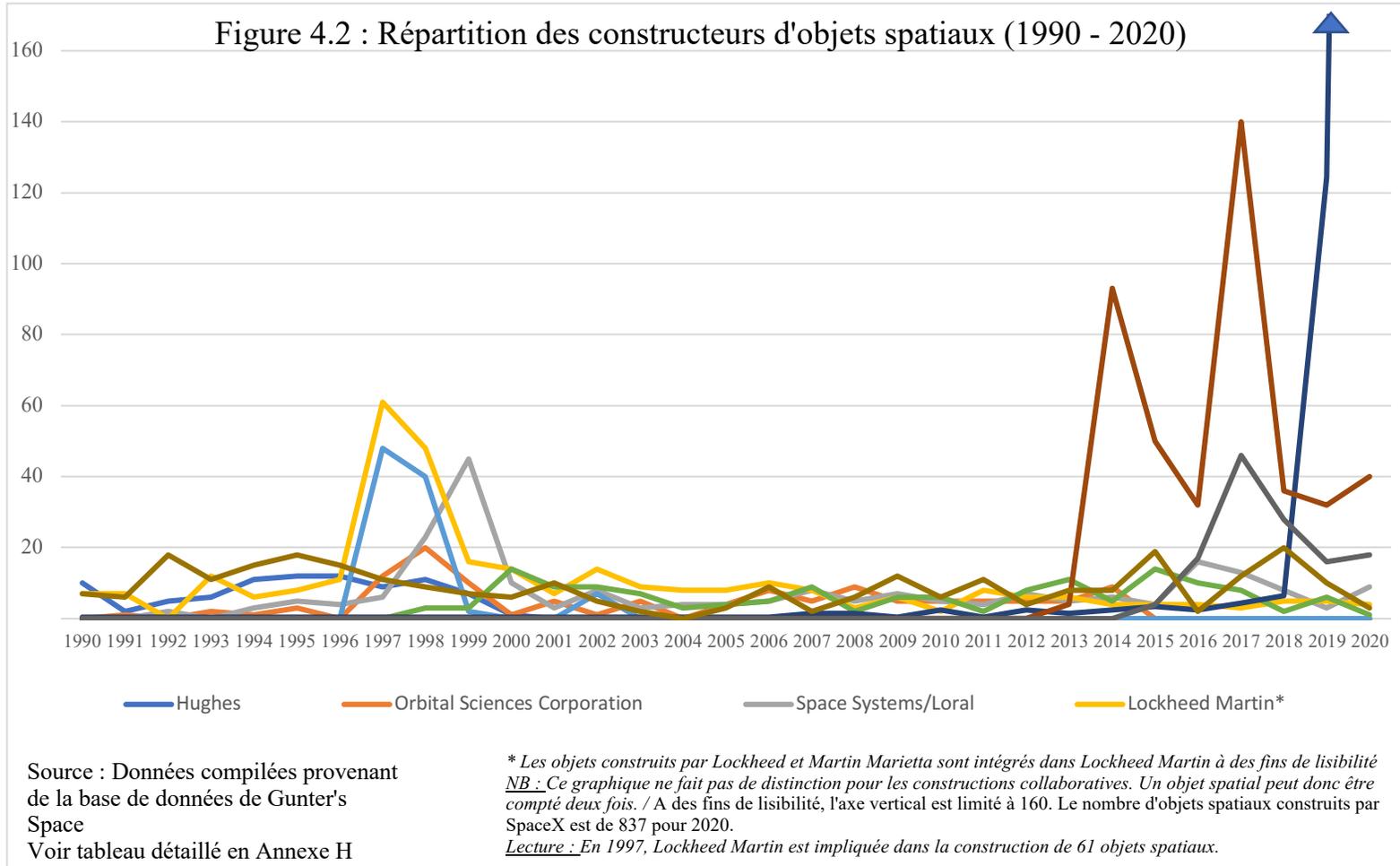
Lockheed Martin et la NASA dominent le marché des constructeurs d'objets spatiaux. Cette entreprise est autant impliquée pour construire des satellites pour des clients

institutionnels que pour des clients commerciaux. L'entreprise figure dans le top trois des constructeurs et ses commandes sont stables. En 1997 et 1998, l'entreprise observe une croissance importante de ses constructions car elle participe à la fabrication des satellites pour Iridium. L'évolution passe de 11 objets spatiaux en 1996 à 61 en 1997. La NASA domine aussi la construction d'objets spatiaux jusqu'au pic de croissance en 1997. L'agence spatiale reste très impliquée bien que son budget diminue progressivement au cours de la décennie. L'interdépendance de Lockheed Martin avec le gouvernement lui permet de dominer le marché avec la NASA. Cette configuration démontre que le secteur spatial est fortement contrôlé par l'État américain. Néanmoins, il permet l'entrée de plusieurs acteurs dans ce secteur car il est plus simple d'y parvenir dans celui-ci que dans celui des lanceurs.

#### *4.1.2.1.2 Le marché des constructeurs se développe*

Le marché des constructeurs d'objets spatiaux est largement plus diversifié que celui des lanceurs. Le nombre d'entreprises impliquées dans ce domaine est nettement plus élevé. Entre 1990 et 1999, 25 entreprises participent à la construction d'au moins un objet spatial (voir Annexe H). Cette diversification est la résultante de la sous-traitance. L'État américain fait régulièrement appel à des entreprises pour construire ses objets spatiaux et les compagnies se développent autour des commandes gouvernementales.

Dans ce marché diversifié, Motorola se démarque en 1997 et 1998 car elle construit 48 et 40 objets spatiaux respectivement. Son client est Iridium, une entreprise de télécommunication. Cela entre en rupture avec de nombreux concurrents puisqu'elle ne produit pas pour l'État américain et est plus productive. Cette entreprise n'est pas nécessairement une entreprise du « New Space » car elle n'exploite pas ces satellites. Son implication dans le secteur est permise grâce à son client.



Space Systems/Loral se démarque également en 1999 car elle construit 45 objets spatiaux dont une grande partie pour Globalstar, une autre entreprise de télécommunication. À la différence de Motorola, cette entreprise fait partie du « Old Space » car elle a des liens étroits avec le gouvernement et ses commandes.

#### *4.1.2.1.3 La restructuration du secteur est minime*

Le pic de croissance entre 1997 et 1999 semble temporaire et ne reflète pas la tendance de la décennie. La restructuration du secteur est peu visible. Le fait que ces entreprises n'ont pas de projets à elles-mêmes rend difficile d'établir un changement de structure car leur existence n'est permise que par leurs clients. Motorola n'est donc pas vraiment une entreprise du « New Space » car elle n'a pas de projet dans l'espace.

Néanmoins, la compétition reste importante, ce qui correspond à une économie de marché libérale. La concurrence pour l'octroi des contrats gouvernementaux est certes limitée mais elle existe. Cette dernière continue à se développer au cours des années bien que les mêmes entreprises dominent.

#### 4.1.2.2 Entre 2000 et 2009, le statu quo se maintient

##### *4.1.2.2.1 Le marché ne se diversifie pas davantage*

La décennie des années 2000 marque la véritable arrivée de Boeing dans le secteur de la construction. L'entreprise rachète Hughes en 2000 qui est un des leaders dans l'industrie dans les années 1990. Cette action permet à Boeing de s'implanter durablement dans l'industrie spatiale.

Lockheed Martin et Boeing dominant encore une fois le secteur. Elles cumulent 87 et 68 objets spatiaux à elles seules pour un total de 434 entre 2000 et 2009. Cela représente tout de même 35,71% du marché. Cette donnée démontre que la structure et les relations avec le gouvernement varient peu. Le marché des constructeurs d'objets

spatiaux attire peu de nouveaux joueurs car la place qu'occupe ces deux sociétés est importante. Elles ont du pouvoir et cela n'incite pas la concurrence à s'intégrer.

La NASA perd en domination puisqu'elle décline autour de 2003. Ce déclin est explicable par la réduction des vols de la navette spatiale. La NASA envoie moins d'objets spatiaux dans l'espace et réduit par défaut sa production.

Néanmoins, les entreprises du « New Space » font leur apparition discrètement. Bigelow Aerospace et SpaceX (voir Annexe H) ont comme objectif de construire un hôtel spatial gonflable et de construire des charges de test pour des fusées. Ces entreprises semblent être le début d'une restructuration mais elle reste faible dans les années 2000. La domination des entreprises du « Old Space » agit comme une barrière dans le marché et empêche le changement.

#### 4.1.2.2.2 *Le statu quo persiste*

Le *statu quo* domine la décennie et il confirme que le pic de croissance entre 1997 et 1999 est temporaire. Il y a toujours 24 entreprises qui construisent au moins un objet spatial dont Motorola qui stagne. Il n'y a pas d'évolution entre 1990 et 1999. Le manque de volonté des organismes gouvernementaux de diversifier les sous-traitants et le manque de volonté politique dans les années 2000 favorisent ce *statu quo*. G. W. Bush ne stimule pas le secteur spatial, ce qui encourage cette stagnation.

Cependant, la structure de l'industrie des constructeurs commence progressivement à se transformer. Le changement est très lent. Des entreprises comme SpaceX et Bigelow Aerospace apparaissent avec des projets innovants et des buts non reliés à l'État américain. Le marché libéral dans le secteur spatial est en expansion et les politiques spatiales des années 1990 commencent à avoir des effets sur ce secteur. Le marché fonctionne et permet une timide diversification. Ces deux nouvelles entreprises sont le résultat d'une volonté naissante que l'industrie spatiale se développe et se diversifie.

Ce phénomène s'accroît dans les années qui suivent puisque la concurrence augmente beaucoup.

#### 4.1.2.3 Après 2010, le secteur se réinvente

##### *4.1.2.3.1 Les entreprises du « New Space » dominent le marché*

La NASA et les entreprises du « Old Space » comme Lockheed Martin et Boeing ne dominent plus le marché après 2014. L'arrivée de nouveaux acteurs explique ce changement. Entre 2010 et 2019, il y a 82 entreprises qui construisent au moins un objet spatial (voir Annexe H). Cette augmentation importante du nombre d'acteurs édifie une nouvelle structure. Les entreprises répondent positivement à l'appel à l'investissement des différents gouvernements. Les politiques spatiales de B. Obama visent à accroître la compétitivité des entreprises spatiales et il en résulte que le nombre de nouveaux acteurs explose.

En plus de cette restructuration, la croissance de la construction d'objets spatiaux commence dès 2014 avec l'arrivée de Planet Labs. Ce dernier, SpaceX et Spire dominent le marché. Ces entreprises sont respectivement spécialisées en imagerie spatiale, en internet par satellite et en analyse de données. Elles comptent respectivement 387, 146 et 111 objets spatiaux construits entre 2010 et 2019. Leur but est de construire des constellations de petits satellites afin de vendre des services. Elles fabriquent de petits satellites, ce qui leur permet d'en construire beaucoup et à bas coût (Dos Santos Paulino 2020). Cette innovation radicale est un signe du marché libéral américain et de la compétition. Ces entreprises sont du « New Space » car elles font partie des compagnies qui visent à se développer par elles-mêmes.

#### *4.1.2.3.2 La restructuration des constructeurs d'objets spatiaux est profonde*

Ainsi, les années 2010 marquent la restructuration du secteur des constructeurs d'objets spatiaux car le nombre de nouveaux acteurs augmente beaucoup. Les entreprises du « New Space » dominent le marché alors que les compagnies du « Old Space » stagnent, tout comme la NASA. Cette restructuration du secteur découle des politiques spatiales positives ainsi que du marché. Au fur et à mesure que les entreprises s'impliquent dans l'industrie, de potentiels nouveaux entrants gagnent en confiance et décident de se lancer dans le secteur. La concurrence permet à la fois de développer la compétition menant à des innovations comme le font Planet Labs, SpaceX et Spire et également à d'autres entreprises de se lancer dans le secteur car cela fonctionne bien pour certaines. Le marché agit comme une institution qui autorégule l'industrie spatiale. Le contrôle de l'État américain ne peut plus durer indéfiniment à cause de ce type de marché. Ainsi, la confiance de B. Obama envers le secteur privé, la loi de 2015 stimulant l'exploitation de ressources spatiales et la politique de D. Trump permettent de réduire le rôle de l'État et de corriger l'anomalie du secteur spatial. Cela donne un élan à cette industrie qui peine à se développer.

#### Conclusion

D'un côté, Lockheed Martin, Boeing, et la NASA ont un poids relativement stable au cours de ces 30 dernières années. Ces entreprises dominent avant 2014 car elles sont étroitement liées à l'État américain. Elles font partie d'un marché autrefois contrôlé exclusivement par ce dernier. Le changement prend du temps et ces compagnies restent puissantes durant cette transformation car leur part ne diminue pas forcément. Toutefois, après 2014, elles sont marginalisées et ne pèsent pas dans le processus de transition.

D'un autre côté, des entreprises du « New Space » apparaissent dès les années 2000. Elles permettent de commencer la restructuration du secteur et développent la concurrence. Ces évolutions sont durables dans le temps. Planet Labs, SpaceX et Spire dominent car leurs projets sont à coût réduit et tendent à faire du profit. Ces nouvelles sociétés sont issues d'un nouveau marché plus libre où l'État américain cesse de s'impliquer activement.

Néanmoins, de nombreux constructeurs d'objets spatiaux n'exploitent pas leurs satellites et leurs projets ne se limitent qu'à la construction. Les entreprises du « New Space » sont moins visibles dans ce secteur car les entreprises qui ne construisent que des satellites n'ont aucun projet privé. L'industrie des opérateurs d'objets spatiaux permet quant à elle d'identifier clairement les acteurs du « New Space ».

#### 4.1.3 L'industrie des opérateurs d'objets spatiaux grandit

L'industrie des opérateurs d'objets spatiaux est vitale car elle contrôle les objets dans l'espace. Ces sociétés commandent des objets spatiaux ou les fabriquent elles-mêmes afin de produire des services. Le graphique 4.3 contient seulement les opérateurs principaux, il peut y en avoir d'autres qui ne sont pas mentionnés dans ce mémoire. Ce secteur est fortement lié à celui des constructeurs d'objets spatiaux, les mêmes périodes sont ainsi identifiables. La première entre 1990 et 1999 qui comporte un pic de croissance, puis une période de stagnation entre 2000 et 2009 et enfin une autre période de croissance entre 2010 et 2020.

##### 4.1.3.1 Entre 1990 et 1999, l'apparition de la concurrence

###### *4.1.3.1.1 La NASA et l'US Air Force dominant le marché*

Les organismes de l'État américain, la NASA et l'US Air Force, dominent la décennie pour le nombre d'objets spatiaux opérés. L'agence spatiale frôle les 20 objets spatiaux annuel et l'US Air Force en contrôle entre cinq et 10 nouveaux par an. Ils sont les principaux clients des constructeurs et ils sont intégrés dans un marché fortement

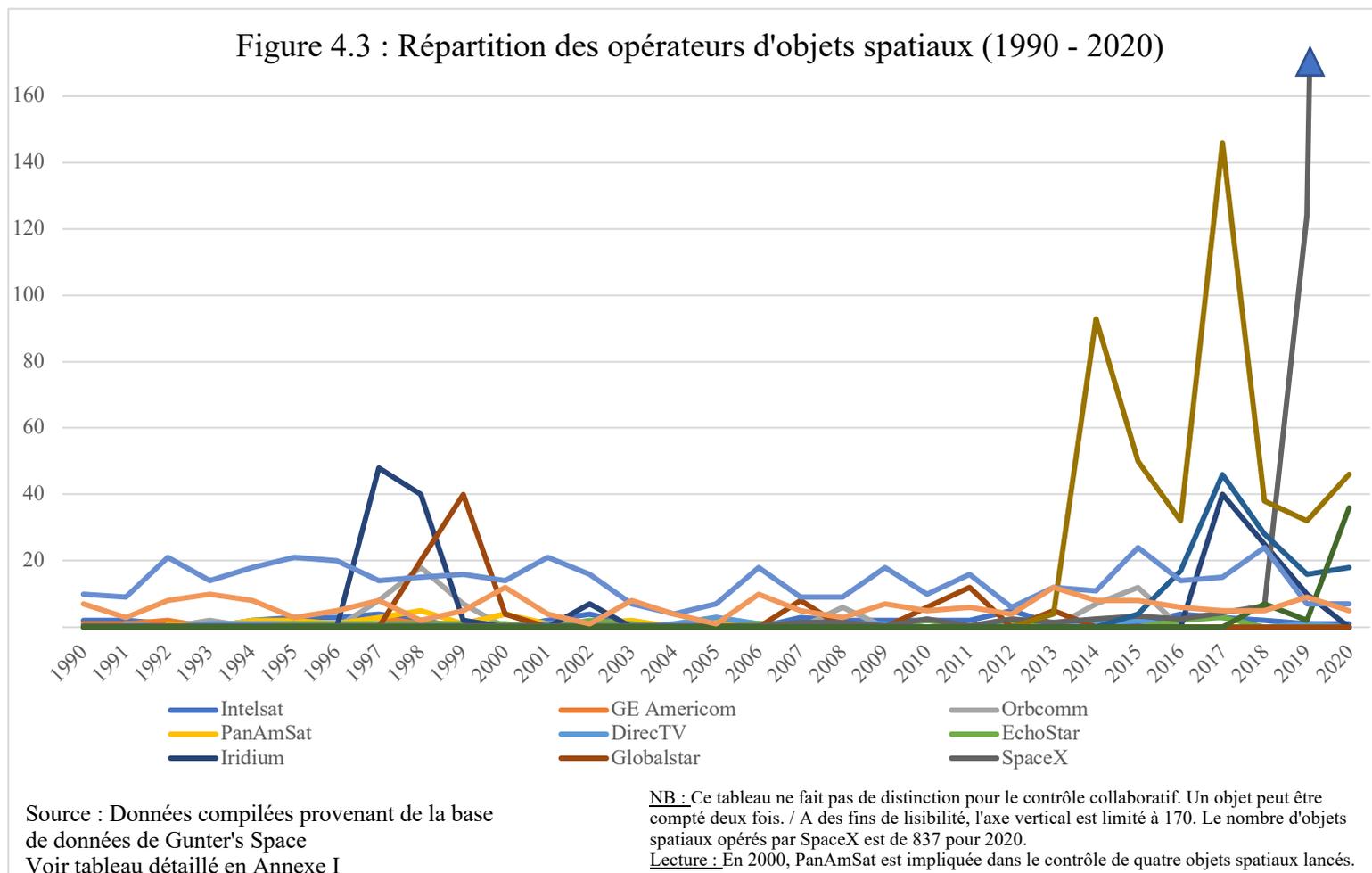
contrôlé par cet État. Les diverses politiques spatiales établies visent à freiner cette domination mais la NASA conserve tout au long de la décennie une position stable. C'est à partir de 1997 qu'un changement survient et les entreprises surpassent l'agence spatiale.

#### *4.1.3.1.2 Les entreprises commencent à apparaître*

La fin de la décennie démontre un changement structurel dans le marché spatial. Des entreprises font leur apparition et deviennent dominantes. Iridium, Globalstar et Orbcomm sont des entreprises spécialisées en télécommunications qui deviennent dominantes entre 1997 et 1999. Par exemple, Iridium contrôle 48 nouveaux objets spatiaux en 1997 et Globalstar en contrôle 40 en 1999. Il y a un changement dans la répartition des acteurs. Les entreprises deviennent dominantes alors qu'auparavant, leur existence est quasi-nulle. Le marché se restructure autour des entreprises à ce moment. Elles ont des projets privés.

Les entreprises qui émergent sont donc du « New Space ». Avant 1997, les entreprises impliquées dans ce secteur sont peu nombreuses et leur poids est très marginal. L'arrivée de la concurrence coïncide avec l'arrivée d'entreprises du « New Space » car elles ont toutes l'objectif de faire du profit et des projets privés. Avant 1997, les entreprises existent dans ce secteur mais leur implication est faible car l'État américain contrôle le marché. Les entreprises sont pour la majorité des compagnies du « New Space » car leur but est de se développer. Cette restructuration est permise par le marché au travers des politiques publiques.

Figure 4.3 : Répartition des opérateurs d'objets spatiaux (1990 - 2020)



#### *4.1.3.1.3 Les politiques spatiales aident à cette émergence*

Les politiques spatiales impactent ce secteur beaucoup plus que les secteurs précédents. L'usage des systèmes de télédétection et la fin du brouillage du signal GPS mis en place par B. Clinton ont un impact positif. Iridium, Globalstar et Orbcomm apparaissent peu de temps après la mise en place de ces politiques. B. Clinton permet de rendre le marché plus libre en supprimant des contraintes et aide à la restructuration du secteur. Toutefois, ces changements majeurs ralentissent leur progression dans les années 2000 à cause des difficultés financières dues à la situation difficile de réussir à performer dans le marché. Les acteurs publics dont l'État deviennent à nouveau dominants.

#### 4.1.3.2 Entre 2000 et 2009, la domination de l'État américain

##### *4.1.3.2.1 Le poids de la NASA et de l'US Air Force persiste*

La NASA et l'US Air Force continuent leur domination tout au long de la décennie 2000. Aucune entreprise ne surpasse la NASA et le poids de ces organismes stagne, malgré que l'agence spatiale diminue ses opérations. Elle passe de 16 objets spatiaux en 2002 à seulement 4 en 2004. Ce déclin s'explique par la mise en arrêt temporaire de la navette spatiale survenue en 2003. Le marché est encore contrôlé par l'État américain et les politiques spatiales de B. Clinton ne sont pas suffisantes pour mettre fin à cette domination. D'autant plus que G. W. Bush tente de stimuler le secteur public à défaut du secteur privé. Néanmoins, de nouvelles entreprises font leur apparition bien que le poids de l'État reste important.

##### *4.1.3.2.2 La concurrence se diversifie*

Bien que la NASA domine le marché, les entreprises continuent leur développement. Entre 1990 et 1999, il y a seulement 28 entreprises qui opèrent au moins un objet spatial alors que ce nombre passe à 38 entre 2000 et 2009. Il s'agit d'une augmentation significative compte tenu que le secteur est dominé par l'État américain. Les politiques

spatiales précédemment mises en place ont des effets sur le marché même dans les années 2000. Il s'agit spécifiquement d'une restructuration du secteur des opérateurs d'objets spatiaux.

En effet, Iridium, Globalstar et Orbcomm envoient peu d'objets spatiaux entre 2000 et 2009 et leur croissance est faible. Les pics de ces entreprises ne dépassent pas la NASA. Les difficultés économiques sont une des raisons pour ce ralentissement de la croissance. Comme nous l'avons vu dans le chapitre 1, Iridium n'obtient pas le nombre total de clients nécessaires pour rentabiliser sa constellation de télécommunication. Enfin, la non-nécessité d'envoyer plus d'objets spatiaux explique aussi ce ralentissement. Le but de ces entreprises n'est pas de posséder des milliers de satellites en orbite. Une fois leurs objectifs atteints, il n'est plus nécessaire d'en envoyer de nouveaux. L'envoi de satellites en orbite est donc cyclique (Dos Santos Paulino 2020). En outre, le nombre d'objets spatiaux commerciaux stagne mais la restructuration continue.

#### *4.1.3.2.3 Le marché aide la restructuration du secteur*

L'économie de marché libérale est responsable de cette restructuration. Les politiques des années précédentes permettent au marché d'avoir moins de restrictions. Conséquemment, elles donnent la possibilité au marché de se restructurer. Les politiques de B. Clinton ont des impacts positifs à la fois sur le marché et sur les entreprises directement. Pour sa part, G. W. Bush ne supprime aucune restriction supplémentaire pour que le marché se transforme. Le résultat est que seul le marché permet au secteur de se restructurer dans les années 2000. La restructuration est toutefois plus lente car il n'y a aucun pic de croissance. Cette dernière devient très significative dans les années 2010.

### 4.1.3.3 Après 2010, la diversification rapide de l'industrie

#### 4.1.3.3.1 *La chute de la NASA et de l'US Air Force*

La domination de la NASA et de l'US Air Force prend fin dans les années 2010. À partir de 2014, le poids de la NASA dans les lancements s'affaiblit car elle ne domine plus. En 2014, la NASA exploite 11 objets spatiaux contre 93 pour Planet Labs, une entreprise en imagerie spatiale. Le graphique 4.3 montre que la NASA et l'US Air Force ont un nombre annuel d'objets spatiaux stable durant la décennie mais leur domination prend fin. Cela s'explique par l'intensification de la concurrence.

#### 4.1.3.3.2 *La compétition s'intensifie*

La compétition joue un rôle majeur dans la restructuration du secteur spatial. Le nombre d'entreprises ayant envoyé au moins un objet spatial est de 69 entre 2010 et 2019. Cette augmentation très importante permet à l'industrie spatiale privée de dominer le secteur. Cette compétition est possible grâce au marché libéral dans lequel évolue maintenant l'industrie spatiale. Cette restructuration amène de nouveaux acteurs du « New Space ». Ils sont capables de croître car ils se battent contre l'État et les entreprises traditionnelles comme nous le voyons dans la deuxième partie du chapitre.

Tout comme dans le secteur des constructeurs, Planet Labs, SpaceX et Spire dominent cette nouvelle organisation du marché. Le pic de chaque entreprise s'établit toujours dans le même ordre à 146 objets spatiaux en 2017, 837 en 2020 et 46 en 2017. C'est grâce à l'innovation, caractéristique inhérente d'une économie de marché libérale qu'elles obtiennent leur succès. Beaucoup d'entreprises disparaissent à cause des défis liés à la technologie spatiale mais beaucoup réussissent également. Elles développent des petits satellites qui permettent de produire plus et moins cher. Ces caractéristiques, en plus d'avoir des projets privés, sont également celles des entreprises du « New Space

». Ces changements sont certes permis par le marché mais les politiques spatiales réduisent les contraintes.

#### *4.1.3.3.3 Les politiques spatiales ont un rôle majeur*

La politique de B. Obama visant à développer le secteur spatial privé fonctionne. Dès 2014, le nombre d'acteurs croît beaucoup et les entreprises surpassent la NASA de manière durable. Planet Labs surpasse tellement la NASA que le nombre d'objets spatiaux qu'elle envoie dépasse toujours celui de l'agence. Ce succès est attribuable à B. Obama puisqu'il vise à développer la compétition dans le domaine spatial. L'annulation du programme *Constellation* et l'arrêt de la navette spatiale ont un rôle majeur dans ce secteur. Cela donne un incitatif et de la confiance à se développer.

La politique de D. Trump a des effets positifs également dans ce secteur. La possibilité de créer des partenariats publics-privés avec l'État américain donne du financement aux entreprises. Ces dernières peuvent ainsi développer leurs propres projets. SpaceX envoie 837 objets spatiaux en 2020 et une confiance envers le marché pour rentabiliser l'investissement s'établit. Cette confiance nécessite un avenir politique clair afin que l'investissement ne soit pas en vain.

#### Conclusion

Les entreprises qui apparaissent dans le secteur des opérateurs spatiaux sont considérées comme des entreprises du « New Space ». Elles permettent de développer la concurrence et ont des projets qui leur sont propres. Elles fournissent des services et des produits spatiaux. De plus, certaines entreprises qui sont dominantes dans le secteur des opérateurs spatiaux le sont aussi dans le secteur des constructeurs. SpaceX, Planet Labs et Spire en sont un exemple concret. Les entreprises du « New Space » ont tendance à construire et à exploiter eux-mêmes leurs objets spatiaux.

La restructuration du secteur se fait par l'augmentation progressive du nombre d'entreprises et par la croissance du nombre d'objets spatiaux. Ces changements font ainsi décliner le poids de la NASA dans ce secteur puisqu'elle n'exploite plus de nouveaux satellites. Ils se font également grâce aux politiques spatiales positives qui aident le marché à avoir moins de restrictions. SpaceX a un rôle important dans cette nouvelle structure car elle est prédominante dans tous les secteurs spatiaux. Son poids augmente considérablement. Blue Origin, une entreprise de fusées que nous mentionnons maintenant, est un concurrent direct à SpaceX. Ses activités ne sont pas comptabilisées dans l'analyse précédente car elle n'effectue que des vols suborbitaux pour le moment. Toutefois, la compétition entre ces deux rivales est intense. La prochaine partie de ce chapitre étudie ces deux entreprises afin de déterminer comment elles se sont intégrées dans le marché spatial.

## 4.2 La rivalité entre SpaceX et Blue Origin

La rivalité entre les entreprises du « Old Space » et du « New Space » qui date du début des années 1990 se transforme. Depuis les années 2000, une rivalité interne au « New Space » émerge et se manifeste dans le cas de SpaceX et Blue Origin.

### 4.2.1 L'ascension de SpaceX

#### 4.2.1.1 L'intégration compliquée dans le secteur spatial

Le tableau 4.4 nous présente l'historique des principales actions et événements concernant SpaceX. Tout d'abord, SpaceX est créée en 2002, soit quelques années après les politiques de B. Clinton stimulant l'industrie spatiale. L'entreprise est dirigée par son fondateur, Elon Musk.

Tableau 4.4 : Historique de SpaceX

Date	Événement
6 mai 2002	Création de SpaceX
Décembre 2003	Elon Musk apporte la fusée Falcon 1 à Washington DC
Janvier 2003	La NASA visite SpaceX
Février - Mars 2003	SpaceX menace de porter plainte contre la NASA (contrat sans appel d'offres)
Mai 2004	E. Musk est invité à donner un discours au Congrès
2004	Plainte à la GAO car il y aurait eu un contrat sans appel d'offre
2004	Combat judiciaire entre Northrop Grumman et SpaceX
2004	La DARPA participe au financement de SpaceX
2005	Lockheed Martin ne veut pas que SpaceX lance ses fusées depuis Vandenberg
Octobre 2005	SpaceX porte plainte contre Boeing/Lockheed Martin à cause de ULA
24 Mars 2006	SpaceX essaie le premier lancement de la Falcon 1 (échec)
Août 2006	NASA accorde un contrat de \$278 million faisant partie du programme COTS
2008	SpaceX reconstruit le Pad 40 de la Cape Canaveral Air Force Station pour la Falcon 9
2008	Plainte contre Matthew Lehman
Septembre 2008	Falcon 1 réussit à atteindre l'orbite pour la première fois
Décembre 2008	NASA accorde un contrat de \$1.6 milliard pour envoyer du cargo à bord de la SSI
Avril 2010	B. Obama délivre son discours au Kennedy Space Center et visite E. Musk
Juin 2010	Premier vol de la Falcon 9 (succès)
Mai 2012	Le vaisseau Dragon devient le premier véhicule commercial à atteindre la SSI
Septembre 2013	Les tensions entre SpaceX et Blue Origin s'accroissent pour le Launch Complex 39A
25 mars 2014	Le United States Patent Office approuve le brevet no. 8,678,321, nommé "Sea Landing of Space Launch Vehicles and Associated Systems and Methods."
2014	SpaceX porte plainte contre Blue Origin à cause du brevet pour atterrir sur la mer
Avril 2014	SpaceX porte plainte contre l'US Air Force
Septembre 2014	SpaceX gagne les contrats pour transporter les astronautes de la NASA à bord de la SSI
2015	Google et Fidelity investissent \$1 milliard dans SpaceX
Juin 2015	La Falcon 9 explose pendant qu'elle était en train d'amener du cargo à la SSI
Décembre 2015	La Falcon 9 réatterrit pour la première fois
Septembre 2016	Falcon 9 explose sur le site de lancement pendant le ravitaillement en carburant
27 septembre 2016	Musk révèle son plan pour aller sur Mars durant un discours à l'IAC
Février 2017	Musk annonce un plan pour envoyer deux citoyens autour de la Lune
30 mars 2017	SpaceX réutilise un booster qui a atterri (Première fois depuis la navette)
Milieu 2017	SpaceX est évalué à \$21 milliards
Septembre 2017	Musk annonce un plan pour créer une base lunaire
2017	SpaceX gagne 17 missions totalisant 10 milliards de dollars
6 février 2018	La Falcon Heavy réussit son premier vol et les boosters atterrissent sur Terre
17 mai 2019	SpaceX porte plainte contre l'US Air Force
30 juillet 2019	Accord avec la NASA concernant les atterrisseurs et les lanceurs lunaires
27 septembre 2019	SpaceX reçoit 3 millions pour travailler sur le ravitaillement de carburant dans l'espace
30 mai 2020	La capsule Crew Dragon rejoint la SSI avec des Hommes à bord
7 décembre 2020	SpaceX remporte 885,5 millions du Rural Digital Opportunity Fund pour Starlink
9 décembre 2020	Premier test du Starship SN8, mais explose en ratant l'atterrissage
16 avril 2021	La NASA choisit SpaceX pour développer un atterrisseur lunaire

Source : The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos (Christian Davenport - 2018) / Space News

Voir tableau détaillé en Annexe J

Ce dernier souhaite devenir un concurrent à Lockheed Martin et Boeing lors des différents appels d'offres de la NASA et du gouvernement. À cette fin, SpaceX développe la *Falcon 1*, sa première fusée. L'entreprise reçoit de nombreux refus au départ. Face à ces difficultés, elle décide d'apporter la *Falcon 1* à Washington en 2003. Son propriétaire veut faire un coup d'éclat. La NASA visite ensuite les locaux de

SpaceX pour la première fois en 2004. Cette même année, le dirigeant de l'entreprise est invité à prononcer un discours au Congrès. Ses trois demandes sont : créer plus de concours où l'industrie peut participer, développer des véhicules qui réduisent le coût d'accès à l'espace et assurer l'équité dans l'octroi des contrats gouvernementaux. SpaceX arrive dans un marché de quasi-monopole où Lockheed Martin et Boeing dominent. Les difficultés rencontrées sont grandes car le secteur des lanceurs fonctionne autour des entreprises du « Old Space » dans un marché contrôlé par l'État américain. Cette situation n'est pas favorable à son développement mais Elon Musk persévère.

À la suite de ces combats, ses demandes sont en partie prises en compte. La Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) décide de participer au financement de la *Falcon 1*, ce qui permet de donner un soutien financier à SpaceX. Comme Elon Musk estime que la concurrence est déloyale, il porte trois fois plaintes en lien avec l'octroi de contrats, soit en 2004, 2014 et 2019. La première concerne la NASA et les deux autres concernent l'US Air Force. Ce combat juridique démontre que s'insérer dans le marché des lanceurs est coûteux et complexe car il faut se battre contre des acteurs plus puissants. Il doit y avoir une grande volonté ainsi que des moyens financiers importants pour payer les factures. Cette raison explique aussi pourquoi peu d'acteurs tentent l'expérience avant SpaceX.

Néanmoins, en 2006, la compagnie remporte le premier appel d'offres de la NASA, soit le programme COTS. Elle reçoit 278 millions de dollars. Cette date marque un tournant majeur dans les relations entre l'entreprise et les organismes gouvernementaux. La NASA veut lui faire confiance. En 2008, l'agence accorde un autre contrat de 1,6 milliards de dollars pour envoyer du cargo à bord de la SSI. Puis en 2014, l'organisme spatial octroie 2,6 milliards de dollars à SpaceX pour envoyer des hommes à bord de la SSI. La NASA croit en l'entreprise et les relations se transforment progressivement. L'obtention de ces contrats n'est possible que grâce à la ténacité

d'Elon Musk et à son envie de s'intégrer dans le marché. G. W. Bush est contre le développement de ce secteur et il n'aide pas SpaceX dans sa quête à devenir un acteur concurrent aux entreprises du « Old Space ». L'entreprise est seule dans un marché peu concurrentiel et doit combattre des adversaires de taille. L'année 2006 est donc un point de rupture important car cette année marque la transition entre deux périodes dans l'industrie des lanceurs (voir figure 4.1)

Les relations entre SpaceX et les entreprises du « Old Space » sont particulièrement tendues. Dans les années 2000, Lockheed Martin et Boeing sont les *leaders* du marché des lanceurs et ils n'apprécient pas l'arrivée d'un concurrent qui peut perturber leur position dominante. En 2005, Lockheed Martin l'exprime par son refus à SpaceX d'utiliser la base de lancement de Vandenberg pour effectuer ses vols. La raison invoquée est qu'une explosion de la fusée pourrait endommager les installations. SpaceX est forcée de faire ses lancements d'une base militaire sur les Iles Marshall. Cette même année, cette dernière porte plainte contre Lockheed Martin et Boeing. Elon Musk les accuse de vouloir créer un monopole néfaste pour l'industrie. SpaceX perd la bataille judiciaire et ULA est créé par les deux géants. Ces conflits ne favorisent pas l'entrée de concurrents. Les potentielles entreprises ne veulent pas combattre Lockheed Martin et Boeing qui elles, sont soutenues par le gouvernement puisque ses lancements reposent sur ces deux sociétés du « Old Space ». Les entreprises doivent ainsi faire face à ces conflits pour trouver une place sur le marché.

En somme, SpaceX doit faire face à des difficultés au début de sa création. L'État américain ne croit pas en la démarche de l'entreprise et préfère octroyer des contrats aux entreprises du « Old Space » comme Lockheed Martin ou Boeing. SpaceX doit se battre et persister afin de se forger une place dans l'industrie. De plus, les entreprises du « Old Space » ne facilitent pas l'intégration de cette dernière car ils sont réticents à l'arrivée de la compétition. La présidence de G. W. Bush est aussi un frein à l'intégration de SpaceX dans le marché. Il veut un programme spatial civil axé sur la

NASA et un programme spatial militarisé. SpaceX perturbe ainsi l'organisation de ce marché spatial et tente de s'intégrer dans un « marché institutionnel ». Cette situation évolue lorsque B. Obama entre au pouvoir et qu'il stimule le secteur privé. Les conflits deviennent moins importants, signe d'un changement d'orientation politique. L'anomalie du secteur spatial se corrige et facilite l'intégration de SpaceX.

#### 4.2.1.2 Les projets prolifèrent

Le tableau 4.4 montre également les divers projets de l'entreprise. Le premier projet est de construire la *Falcon 1*. Ce projet remet en question la pérennité de l'entreprise car il y a de nombreux échecs dont les trois premières tentatives de lancement soit en 2006, 2007 et 2008. Toutefois, en 2008, le deuxième lancement de l'année est un succès et cela assure la continuité de l'entreprise.

Ensuite, l'entreprise commence à rénover le pas de tir 40 à Cape Canaveral pour la *Falcon 9*. Cette dernière est la véritable fusée que SpaceX souhaite exploiter après les essais avec la *Falcon 1*. En avril 2010, B. Obama rend visite à Elon Musk sur le pas de tir 40 et prononce un discours. Cette visite est un succès en termes de relation publique selon Christian Davenport (2018). La base de Cape Canaveral est très symbolique et SpaceX bouleverse le monopole des entreprises du « Old Space » qui utilisent cette base. La démarche du Président B. Obama est un incitatif au développement du « New Space ». C'est un véritable signe de soutien politique que G. W. Bush ne montre jamais.

C'est en juin 2010 que la *Falcon 9* réussit son premier vol inaugural et le succès commence. Ce vol est crucial pour la compagnie car cette fusée doit servir à envoyer le vaisseau *Dragon* qui transporte du cargo à bord de la SSI. Cela est suivi en mai 2012 par le succès de l'amarrage de ce vaisseau à la station. Le premier véhicule commercial livre pour la première fois de l'Histoire des denrées dans l'espace. Cet accomplissement démontre au secteur spatial privé que réussir est possible. Cela envoie un signal incitatif qui est permis par l'ouverture du marché à la concurrence. Le support

de B. Obama est essentiel pour que SpaceX réussisse la mission. Cela permet de développer les liens entre les politiciens et l'entreprise. Une relation de confiance se crée.

En 2015, l'entreprise réussit à faire atterrir le lanceur de la *Falcon 9* pour la première fois. En 2017, SpaceX réussit à réutiliser un lanceur privé pour la première fois de l'histoire. Cet événement est marquant pour l'histoire car c'est la première fois qu'une entreprise privée réussit cet exploit. Le rapport « Analysis of Potential Alternatives to Reduce NASA's Cost of Human Access to Space » de 1998 commandé par B. Clinton affirme que la réduction des coûts des fusées ne peut se faire que par l'intermédiaire des entreprises privées. Dix-sept ans plus tard, SpaceX réussit cet exploit significatif. Entre temps, Lockheed Martin et Boeing ne développent pas de fusée réutilisable qui peut abaisser les coûts d'accès à l'espace car elles n'ont aucun intérêt à le faire puisqu'elles subsistent grâce aux contrats du gouvernement. SpaceX doit développer une fusée réutilisable pour devenir compétitive et attirer les clients.

Fort de ses succès, en 2016, Elon Musk annonce ses plans pour coloniser la planète Mars. Pour réaliser cet objectif, il prévoit utiliser deux véhicules spatiaux. Le premier est la *Falcon Heavy* et le deuxième est le *Starship*. Il prévoit également envoyer du cargo sur Mars d'ici 2022. La *Falcon Heavy* consiste en une Falcon 9 avec deux lanceurs supplémentaires sur les côtés. La fusée réussit son premier vol inaugural en 2018 et les lanceurs atterrissent sur Terre avec succès. En 2020, SpaceX commence les tests intensifs du *Starship*. Celui-ci est un vaisseau spatial entièrement réutilisable qui permet de transporter une grande quantité de cargo ou 100 personnes à son bord. L'entreprise décide ensuite que la *Falcon Heavy* ne fait plus partie du plan pour aller sur Mars car le *Starship* est une meilleure option. Elon Musk est déterminé à réaliser cet objectif. De plus, la NASA souhaite utiliser le *Starship* pour envoyer des hommes sur la Lune dans le cadre du programme *Artemis*. L'agence spatiale fait confiance à l'entreprise pour finir le développement de ce vaisseau spatial. Cet état d'esprit est

radicalement différent d'avant. L'entreprise réussit à convaincre les organismes publics de son potentiel.

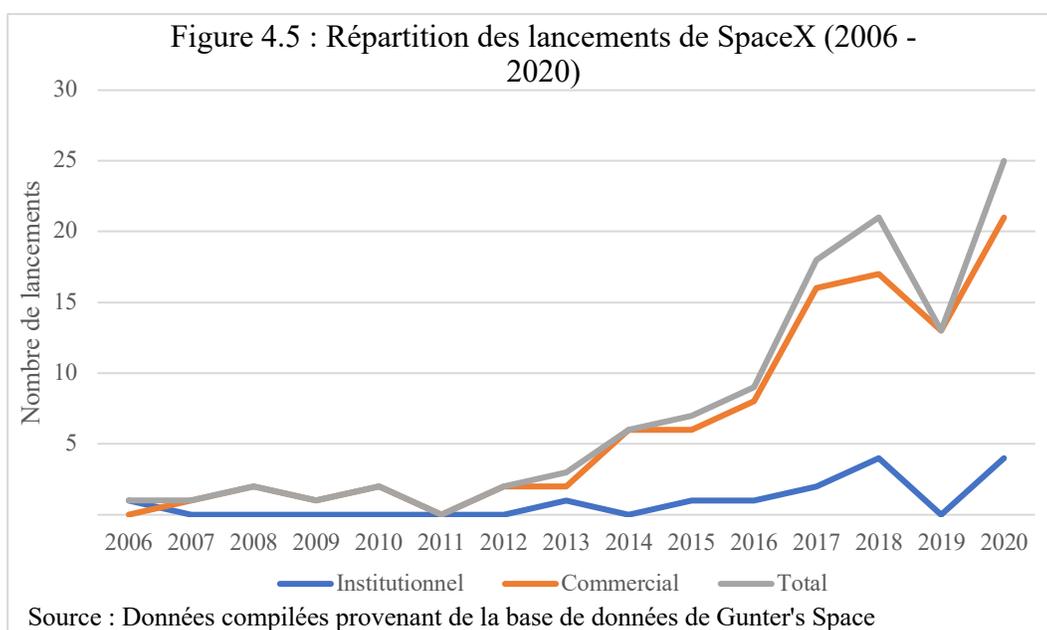
En 2020, SpaceX marque encore une fois l'Histoire en devenant la première entreprise privée à envoyer des hommes dans l'espace. En mai, l'entreprise envoie des astronautes de la NASA sur la SSI. En parallèle, Boeing est aussi sélectionnée pour réaliser cette mission mais elle ne réussit pas à finaliser le projet. Boeing n'est pas habituée à travailler dans un contexte concurrentiel dans le secteur spatial. SpaceX y gagne donc un avantage important.

Finalement, un dernier projet que SpaceX entreprend est la constellation *Starlink*. Cette dernière consiste à placer en orbite plus de 10 000 petits satellites qui permettent de fournir l'internet haute vitesse partout dans le monde. En 2021, la bêta est ouverte au Canada et aux États-Unis. Ce projet ressemble au projet d'Iridium. Toutefois, la différence majeure réside dans le fait que le besoin est présent. En effet, les opérateurs terrestres ont des difficultés à fournir l'internet haute vitesse dans les milieux ruraux et SpaceX vise à combler ce manque dans le marché. À l'époque, Iridium se voit comme une concurrente aux opérateurs terrestres, alors que SpaceX vise à combler un vide. En décembre 2020, le projet reçoit 885,5 millions de dollars du gouvernement américain afin de développer *Starlink*. La restructuration du marché et l'innovation permettent à l'entreprise de développer ce projet qui finance ses autres ambitions.

En somme, SpaceX réussit ce qu'elle entreprend. Malgré les difficultés récentes comme en 2015 lorsque la *Falcon 9* explose alors qu'elle contient du cargo pour la SSI et en 2016 quand elle explose lors du ravitaillement en carburant, l'entreprise ne se décourage pas. SpaceX démontre qu'elle est fiable, rapide et concurrentielle en termes de coûts. L'entreprise domine maintenant le marché des lanceurs, le marché des opérateurs et des constructeurs d'objets spatiaux.

#### 4.2.1.3 L'impact de SpaceX dans l'industrie du lancement

Dans le graphique 4.5, nous constatons que de 2006 à 2011, le nombre de lancements de SpaceX reste stable. Cette période correspond aux phases de tests de la *Falcon 1* et de la *Falcon 9* comme nous l'avons vu précédemment. Puis, nous observons que le nombre de lancements augmente de manière constante depuis 2011 malgré une baisse survenue en 2019.



La croissance débute à partir de 2012, année où elle réussit son premier vol cargo en direction de la SSI. De plus, SpaceX a beaucoup plus de clients commerciaux que de clients institutionnels. En 2020, la compagnie réalise 21 lancements commerciaux contre 4 lancements institutionnels. Cet aspect est significatif et démontre que l'entreprise réussit à capter de nombreux clients commerciaux. La confiance envers SpaceX grandit au fil des années.

L'entreprise attire également beaucoup de clients étrangers. Le nombre d'objets spatiaux de clients étrangers est en progression (voir tableau 4.6). Au début des années

2010, il y a peu de ces objets spatiaux lancés des États-Unis mais cela progresse beaucoup à la fin de la décennie. En 2010, seulement trois objets spatiaux étrangers sont lancés par une entreprise américaine alors qu'entre 2017 et 2020, le nombre d'objets spatiaux étrangers se maintient à plus de 10. SpaceX a une part importante de ces clients. En effet, en 2018, 52 objets spatiaux étrangers sont envoyés par une compagnie américaine dont 49 par SpaceX. Par ailleurs, le graphique 3.6 démontre que les revenus du secteur spatial augmentent fortement dès 2017. Cela correspond au début de l'arrivée des clients étrangers aux États-Unis. L'entreprise attire ces clients. Cela permet de développer la compétitivité et de générer des revenus supplémentaires dans le secteur.

Tableau 4.6 : Répartition du nombre d'objets spatiaux lancés (2010 - 2020)

	<i>Objets spatiaux étrangers (SpaceX)</i>	<i>Total des objets spatiaux étrangers</i>
2010		3
2011		1
2012		1
2013	2	2
2014	3	9
2015	4	5
2016	7	8
2017	10	36
2018	49	52
2019	12	28
2020	5	18

Source : Données compilées de la base de données de Gunter's Space

En somme, SpaceX voit tous ses indicateurs augmenter. L'entreprise est en pleine croissance et ses revenus le sont également. L'entreprise combat les entreprises du « Old Space » et permet ainsi au marché de se développer. La croissance de l'entreprise est forte lorsque la croissance de l'industrie en général l'est également. SpaceX joue un rôle primordial dans la privatisation du marché spatial car elle réduit les coûts d'accès à l'espace. De plus, elle incite des entreprises américaines à se lancer dans le domaine spatial et cela permet aux États-Unis d'attirer des clients étrangers. L'entreprise instaure un réel marché des lancements ainsi qu'une véritable concurrence. Construire plus vite et à moindre coût est la devise de l'entreprise. Cette

dernière est un élément clé d'une économie de marché libéral. Parmi la concurrence, Blue Origin réalise des objectifs similaires à ceux de SpaceX et est un concurrent direct.

#### 4.2.2 L'arrivée de Blue Origin

##### 4.2.2.1 Une apparition discrète mais surprenante

Blue Origin est aussi une entreprise spécialisée dans les lanceurs spatiaux. La compagnie est créée en 2000, peu après les politiques de B. Clinton. Jeff Bezos, qui est le fondateur d'Amazon, crée cette entreprise car il rêve de coloniser l'espace depuis son enfance (Davenport 2018 : 74). Son entreprise est tellement discrète que sa première apparition dans un magazine (News Week) date du 4 mai 2003, soit trois ans après sa création. En 2004, Christian Davenport nous apprend que la compagnie double en taille et qu'en 2005, Blue Origin choisit sa base de lancement au Texas. Cette discrétion démontre que l'entreprise ne souhaite pas entrer en guerre avec Lockheed Martin et Boeing. Jeff Bezos préfère développer son projet seul afin de ne pas apparaître comme un concurrent sérieux face aux deux entreprises du « Old Space ».

En 2017, Jeff Bezos invite chez Blue Origin des survivants de l'ère *Apollo* car il souhaite montrer les progrès de la compagnie. L'objectif est clair : la compagnie sort du secret. À partir de ce moment, l'entreprise devient plus active et plus présente. L'US Air Force lui octroie un contrat de 500 millions de dollars en 2018. Puis, en 2019, la NASA signe un accord avec l'entreprise pour développer des atterrisseurs et des lanceurs lunaires. L'entreprise entre réellement sur le marché car elle participe aux concours du gouvernement. La raison de cette sortie de l'ombre est que l'entreprise après plus de 15 ans de secrets doit récolter du financement pour continuer ses activités. Bien que Jeff Bezos possède Amazon, l'objectif d'une entreprise demeure de faire du profit.

Tableau 4.7 : Historique de Blue Origin

Date	Événement
<b>Septembre 2000</b>	Création de Blue Operations LLC
<b>4 mai 2003</b>	Première apparition dans un magazine
<b>Milieu 2004</b>	La compagnie aurait doublé en taille
<b>13 janvier 2005</b>	L'Advocate a publié un article nommé "Blue Origin Picks Culberson County for Space Site."
<b>Mars 2005</b>	Blue Origin teste Charon à 316 pieds (premier véhicule de test)
<b>Novembre 2006</b>	Lancement de Goddard (fusée de test à 285 pieds)
<b>Décembre 2006</b>	Bezos tient à rassurer sur le fait qu'il fait des améliorations incrémentales
<b>24 Août 2011</b>	Le fusée test PM-2 s'écrase au Texas
<b>Une semaine après le 24 Août 2011</b>	Première nouvelle après le test
<b>2 décembre 2011</b>	Lori Garver de la NASA visite Blue Origin
<b>2012</b>	L. Garver visite le site de test de Blue Origin au Texas
<b>Octobre 2012</b>	Test du mode d'avortement de la capsule de Blue Origin
<b>Janvier 2013</b>	Bretton Alexander, le directeur du développement commercial, parle avec la NASA au sujet du moteur BE-3 du New Shepard ainsi que des améliorations
<b>2010-2013</b>	Bezos effectue une opération marine pour récupérer les moteurs F-1 de l'Océan Atlantique (Mars 2013)
<b>2013</b>	Jeff Bezos achète le Washington Post
<b>15 mars 2014</b>	La célébration de l'Explorers Club
<b>Septembre 2013</b>	Les tensions entre SpaceX et Blue Origin s'accroissent concernant le Launch Complex 39A à Cape Canaveral
<b>Avril 2015</b>	Blue Origin lance la fusée New Shepard aux frontières de l'espace pour la première fois
<b>Septembre 2015</b>	Blue Origin lancera sa nouvelle fusée orbitale du pas de lancement 36 à Cape Canaveral
<b>Novembre 2015</b>	New Shepard atterrit avec succès pour la première fois
<b>Octobre 2016</b>	Blue Origin retire son premier moteur du New Shepard après qu'il ait volé et atterri 5 fois
<b>2016</b>	New Glenn est annoncé
<b>Janvier 2017</b>	Blue Origin lance la NASA sur un plan pour lancer du cargo sur la Lune
<b>Mid 2017</b>	J. Bezos invite de nombreux survivants de l'ère Apollo à Oshkosh, Wisconsin
<b>10 Octobre 2018</b>	Blue Origin reçoit 500 millions de contrats avec l'Air Force
<b>30 juillet 2019</b>	Accord avec la NASA concernant les atterrisseurs et les lanceurs lunaires
<b>2019</b>	Blue Origin porte plainte au GAO (L'entreprise gagne en partie)
<b>27 septembre 2019</b>	La NASA octroi 10 millions de dollars pour que Blue Origin expérimente une technologie pour liquéfier et stocker l'hydrogène et l'oxygène
<b>22 octobre 2019</b>	Coopération avec Lockheed Martin, Northrop Grumman et Draper pour construire un atterrisseur lunaire
<b>2 février 2020</b>	Blue Origin va tester son atterrisseur lunaire à l'U.S. Air Force Research Lab
<b>17 février 2020</b>	La compagnie ouvre une usine et construit des moteurs pour elle et pour ULA
<b>25 février 2021</b>	Les lancements de New Glenn sont reportés à 2022 au lieu de 2021
<b>10 mars 2021</b>	Blue Origin va simuler la gravité lunaire pour les lancements de fusées pour la NASA
<b>26 avril 2021</b>	Plainte contre la NASA car elle a sélectionné SpaceX pour l'atterrisseur lunaire

Source : The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos (Christian Davenport - 2018) / Space News

Voir tableau détaillé en Annexe K

Les relations entre Blue Origin et le gouvernement sont peu conflictuelles. En effet, Jeff Bezos ne cherche pas la confrontation et ne soumissionne pas à des appels d'offres du gouvernement à ses débuts. La NASA effectue sa première visite de l'entreprise seulement en 2011. Puis, en 2012, la NASA visite le site de test au Texas. Le message est que Jeff Bezos veut s'associer avec la NASA. Lori Garver, la représentante de cette dernière, souhaite que l'entreprise parle de ses avancées technologiques publiquement

car la fusée développée par Blue Origin peut concurrencer la *Falcon 9*. Le fondateur de la compagnie préfère garder le secret le temps que son projet soit au point. Cette approche entre en contradiction avec celle de SpaceX mais lui permet tout de même de se développer. La politique de la NASA change également puisque celle-ci souhaite aider Blue Origin. C'est un changement d'orientation politique permis par les actions de SpaceX et les différents Présidents. Cette approche permet de gagner la confiance du gouvernement et d'éviter les conflits.

Enfin, Blue Origin s'associe avec des entreprises du « Old Space ». En 2019, la compagnie annonce qu'elle coopère avec Lockheed Martin, Northrop Grumman et Draper afin d'entrer dans la compétition pour construire un atterrisseur lunaire. En 2020, Blue Origin ouvre une usine pour construire ses fusées ainsi que les moteurs des fusées *Vulcan* de ULA. Cette association diverge des agissements de SpaceX qui est un véritable opposant. La stratégie de Blue Origin permet d'éviter de potentiels conflits nuisibles à son développement et lui apporte un soutien financier.

En somme, Blue Origin trouve sa place dans le marché spatial de manière progressive. L'entreprise ne veut pas dominer le marché et les entreprises du « Old Space » ne voient pas Blue Origin comme une menace. Il en résulte une logique de collaboration entre ces entreprises. L'entreprise commence à sortir de l'ombre lors de la présidence de B. Obama et soumissionne dans les appels d'offres après 2015. Les politiques visant à stimuler le secteur spatial privé encouragent Blue Origin à se démarquer et à être plus active dans le secteur. Cela lui permet de développer ses projets avec plus d'assurance.

#### 4.2.2.2 Le projet phare de l'entreprise mène à son développement

Blue Origin développe deux grands projets (voir tableau 4.7). Son but n'est pas de développer rapidement mais de prendre le temps pour éviter les erreurs. Son objectif principal est de développer une fusée capable d'envoyer des objets spatiaux en orbite,

d'envoyer des astronautes dans l'espace ainsi que des touristes spatiaux. Afin de répondre à ces objectifs et de réduire les coûts, la réutilisabilité en est la clé.

Le premier projet consiste en un véhicule capable d'envoyer des objets spatiaux en orbite. La compagnie teste son premier véhicule en 2005, sous le nom de *Charon* et un deuxième en 2006 sous le nom de *Goddard*. Ensuite, Blue Origin continue de faire des innovations incrémentales à sa fusée jusqu'en 2015. La fusée devient *New Shepard* et correspond à la version définitive. Cette date marque un tournant pour l'entreprise. En avril 2015, *New Shepard* atteint les frontières de l'espace pour la première fois et en novembre la fusée atterrit avec succès. À la suite de cet accomplissement, Jeff Bezos annonce que Blue Origin lancera cette fusée à partir du pas de tir 36 à Cape Canaveral. L'entreprise est plus active depuis 2015 et effectue 15 lancements depuis cette année. Cette nouvelle étape permet à l'entreprise de gagner en crédibilité et en visibilité. Le temps de développement est beaucoup plus long que pour SpaceX. Ce n'est que depuis l'arrivée de B. Obama et de D. Trump que le développement de *New Shepard* s'accélère.

À la suite de ces succès, Blue Origin annonce une nouvelle fusée : *New Glenn*. Cette fusée permet d'envoyer des objets spatiaux et des hommes au-delà de l'orbite basse. Cette dernière représente ainsi un concurrent aux fusées développées par SpaceX. En 2017, Eutelsat, une entreprise de télécommunication française, devient le premier client pour *New Glenn*. Cela assure à Blue Origin des sources de revenus. Cette fusée doit commencer ses vols en 2021 mais Jeff Bezos annonce en février dernier que le vol inaugural est reporté en 2022 à cause du manque de revenus entre autres. Cette nouvelle fusée est le signe de l'accélération au niveau du développement chez Blue Origin. L'entreprise semble être intégrée dans le marché et *New Glenn* va permettre d'attirer des clients et de générer un revenu.

Pour conclure, Blue Origin a un objectif : développer la meilleure fusée réutilisable. Elle réussit à développer *New Shepard* et est en train de développer *New Glenn*. L'entreprise devient plus active lors de l'arrivée de B. Obama alors qu'elle reste discrète pendant l'époque de G. W. Bush. Sa lente évolution est visible puisqu'elle n'effectue que des tests suborbitaux pour le moment. Ainsi, il n'est pas possible d'évaluer sa part dans le marché puisque les lancements commerciaux ne sont pas d'actualité. Toutefois, la concurrence est un aspect clé du développement de Blue Origin. Cela mène l'entreprise à annoncer *New Glenn* comme concurrente aux fusées de SpaceX. Elle est un concurrent féroce qui apporte son lot de conflits pour Blue Origin.

#### 4.2.3 L'apparition d'une rivalité interne au « New Space »

La rivalité entre SpaceX et Blue Origin se manifeste principalement par les conflits juridiques. La première plainte de SpaceX contre Blue Origin date de 2008. La plainte vise en particulier un ancien employé, Matthew Lehman, car il donne des informations à Blue Origin pour recruter des employés de SpaceX. La plainte est rejetée. Aucune information ne circule entre les entreprises et il n'y a aucune collaboration. Ce phénomène correspond à une économie de marché libérale où la main-d'œuvre est fluide et où les relations entre entreprises ne sont pas collaboratives.

Puis en 2013, les tensions entre les deux compagnies sont à leur apogée. En effet, elles désirent le pas de tir 39A à Cape Canaveral. Il est utilisé par les missions *Apollo* et par la navette spatiale. SpaceX ne veut pas partager le pas de tir avec d'autres entreprises alors que Blue Origin le souhaite. Face à ce désaccord, Blue Origin débute son partenariat avec Lockheed Martin et Boeing car elles ont un poids dans l'univers politique. Avec l'aide de ULA, Blue Origin porte plainte contre la NASA pour l'octroi d'un contrat commercial exclusif à SpaceX. La plainte est rejetée. SpaceX est consciente que le succès de Blue Origin lui fait perdre des clients et l'entreprise se bat

pour garder cette prérogative. La compétition se répercute lors cette bataille juridique, allant même jusqu'à ce que les entreprises du « Old Space » entrent dans le conflit.

La troisième discorde concerne le brevet obtenu par Blue Origin en 2014. Celui-ci donne le droit exclusif à la compagnie de faire atterrir ses lanceurs sur des bateaux dans l'océan. SpaceX porte plainte car l'entreprise considère qu'elle a cette idée en premier. Cette action est une victoire pour SpaceX car Blue Origin se voit retirer son brevet qui peut créer une grande difficulté puisque la *Falcon 9* de SpaceX atterrit sur des bateaux dans l'Océan Atlantique.

Le dernier conflit majeur date d'avril 2021. La NASA sélectionne SpaceX pour développer le premier atterrisseur lunaire alors que Blue Origin se bat depuis des années pour obtenir ce contrat. Au départ, les fonds sont suffisants pour deux compagnies. Cependant, la NASA doit faire un choix puisque le Congrès lui impose les fonds que pour une entreprise. Toujours en avril 2021, Blue Origin dépose une plainte contre la NASA. Jeff Bezos l'accuse d'injustement favoriser SpaceX et qu'elle sous-estime les défis techniques liés au *Starship*. Le 5 mai 2021, le *Starship SN15* atterrit et démontre que les défis techniques sont surmontables. En date du 2 juin 2021, nous attendons la conclusion de cette plainte.

En résumé, SpaceX et Blue Origin mènent une rivalité intense. Elle est si forte que des plaintes sont régulièrement déposées. Cela pousse chaque entreprise à se dépasser et à innover rapidement pour être la meilleure. La compétition s'avère bénéfique pour ces deux entreprises car elles cherchent toujours à repousser les limites de la technologie. La rivalité entre les entreprises du « Old Space » et du « New Space » qui date du début des années 1990 se transforme. Depuis les années 2000, une rivalité interne au « New Space » émerge et se manifeste dans le cas de SpaceX et Blue Origin.

Conclusion

Le poids de la NASA et des entreprises du « Old Space » comme Lockheed Martin et Boeing devient marginal. Elles cherchent à garder leur domination mais leur nombre de fusées envoyées annuellement et leur nombre d'objets spatiaux construits n'est pas en croissance et est donc insuffisant pour conserver cette place de choix. La raison principale est que le marché libéral ne fait pas partie de leurs habitudes. Elles ont des problèmes pour innover et construire autant de satellites que la concurrence. Le fait que certaines n'ont pas de projets privés rend l'intégration au marché difficile. En ce sens, ces entreprises traditionnelles ne pèsent pas dans cette transition car ce n'est pas leur choix.

Les entreprises du « New Space » s'y intègrent beaucoup mieux. Le nombre de tentatives dans les années 2010 bat des records et les entreprises du « New Space » surpassent Lockheed Martin et Boeing. Planet Labs, SpaceX et Spire sont les entreprises dominantes dans cette restructuration du marché spatial car leur poids est significatif. Elles réussissent à s'intégrer pleinement dans ce marché libéral et innovant. Il en résulte que cela permet leur domination sur les entreprises du « Old Space ». Cela est le résultat des politiques qui corrigent l'anomalie du secteur spatial. Le « marché commercial » prend place.

Les entreprises du « New Space » favorisent la supplantation progressive des entreprises du « Old Space ». Toutefois, ces compagnies traditionnelles maintiennent présentement une part de marché stable sauf sur le marché des lanceurs où elles déclinent. Cela limite leur déclin mais elles ne sont plus en croissance.

## CONCLUSION

### a) L'explication de la transition américaine vers le « New Space »

Comment s'effectue la transition du secteur spatial américain d'un modèle dominé par l'État, soit le « marché institutionnel » qui constitue une anomalie d'après le modèle de Hall et Soskice, vers un modèle d'économie libérale, soit le « marché commercial » ?

Nous identifions au début du mémoire quatre explications possibles à cette question. La première est géopolitique, soit que la guerre froide réoriente l'industrie spatiale vers des objectifs commerciaux. La deuxième suggère que la décision politique favorise cette transition. La troisième est marchande et concerne le fait que la libéralisation permet de faire augmenter les profits. Et enfin, la quatrième est industrielle dans laquelle les entreprises du « Old Space » amènent cette transition. Voici nos quatre principales conclusions.

Tout d'abord, La fin de la guerre froide en 1990 marque une coupure nette entre le « Old Space » et le « New Space ». Dès 1990, ce dernier prend son essor. La contre-hypothèse est que la libéralisation du secteur spatial est progressive et s'étale des années 1960 à aujourd'hui. La libéralisation du secteur spatial se fait de manière progressive au cours des trente dernières années. Il n'y a pas de coupure nette entre le « Old Space » et le « New Space » car les transformations s'effectuent encore aujourd'hui. Il y a toutefois des pics de croissance soit un entre 1997 et 1999 et un autre qui débute en 2017 et qui se poursuit. La contre-hypothèse semble plus pertinente pour

expliquer ce changement et apparaît comme la deuxième explication la plus importante puisqu'elle agit sur le fond.

Ensuite, La transition entre le marché institutionnel et commercial est liée principalement à des décisions politiques. Ces décisions relèvent principalement du pouvoir exécutif (plutôt que du législatif ou de l'administratif) étant donné la dimension régaliennne du secteur spatial. La contre-hypothèse est que cette transition est liée à l'évolution naturelle du marché.

Cette transition s'effectue grâce aux politiques publiques qui visent à supprimer des barrières qui nuisent au développement du marché. Ce dernier obtient un rôle plus important autour du deuxième pic de croissance mais ce rôle n'est permis que par les politiques. Enfin, le Président a un rôle majeur pour structurer les politiques spatiales. Il donne une orientation générale que l'État américain poursuit. Il n'existe pas clivage partisan sur la question de la privatisation du secteur. La contre-hypothèse est donc bien rejetée puisque cette transition est liée à des décisions politiques. Cette explication apparaît comme l'élément central de la transformation du secteur spatial.

En troisième, la restructuration du secteur spatial, soit que le secteur privé augmente et que le secteur public diminue, s'accompagne d'une croissance économique en termes du chiffre d'affaires, du nombre d'entreprises et du nombre d'employés. La contre-hypothèse est qu'il n'y a pas cette croissance. Elle s'articule autour d'une augmentation de l'activité des entreprises privées et une diminution du rôle du secteur public. Cette transformation n'induit pas une croissance économique en termes du nombre d'entreprises et d'employés. Toutefois, le chiffre d'affaires augmente tout au long de cette restructuration. Un nouveau marché apparaît et se développe au-delà de la commande publique. Les entreprises sont plus profitables dans ce marché. La contre-hypothèse est partiellement validée puisque la croissance est faible seulement en termes

du nombre d'entreprises et d'employés. Cette explication se positionne en quatrième pour expliquer ces changements car cela est une conséquence des autres explications.

Puis, en quatrième, les entreprises privées traditionnelles maintiennent leur domination du secteur spatial. La contre-hypothèse est que le « New Space » favorise le remplacement des entreprises privées traditionnellement dominantes par de nouvelles entreprises privées. De nouvelles entreprises privées du « New Space » remplacent les entreprises privées du « Old Space » traditionnellement dominantes associées à la commande publique. Ces nouvelles compagnies se démarquent par leurs projets privés indépendants de l'État américain. La contre-hypothèse est donc entièrement validée. Cette explication est le résultat des changements politiques et apparaît comme la troisième explication qui pousse à ces transformations.

En somme, selon le modèle de Hall et Soskice, le marché institutionnel est bien une anomalie étant donné qu'il est bien corrigée par l'exécutif aux États-Unis, indépendamment de l'orientation politique des Présidents. Il n'existe pas de clivage politique sur la question spatiale, il s'agit d'une volonté commune de libéraliser le secteur. La fin de la guerre froide agit comme un incitatif à la correction de cette anomalie mais n'est pas une explication à part entière. Le processus débute dans les années 1980 en pleine guerre froide. L'objectif de ces politiques est de restructurer le secteur spatial afin d'en tirer des bénéfices économiques. C'est une raison secondaire qui explique cette transition car le secteur est bien plus profitable. Enfin, les entreprises traditionnelles du « Old Space » sont marginalisées et ne souhaitent pas cette transition. Leur domination prend donc fin. De nouvelles entreprises du « New Space » exploitent ainsi ces bénéfices économiques liées à la restructuration du secteur spatial.

Nous affirmons donc que le « New Space » est un processus continu depuis le début de l'ère spatiale qui comporte des périodes de croissance intensive où le secteur se développe plus rapidement. Ce phénomène est inhérent aux économies de marché

libérales. Depuis la création de la NASA en 1957, cette transformation est en cours car une EMC ne peut pas exister dans une EML selon le modèle de Hall et Soskice. Le résultat est donc le passage du « marché institutionnel » au « marché commercial » où l'anomalie du secteur spatial se corrige.

Il est aussi faux de dire que le « New Space » commence à partir d'une certaine date car cela veut dire que le marché a totalement changé. En effet, le poids de Lockheed Martin et de Boeing reste très important et ces entreprises ne vont pas disparaître dans un avenir proche. Bien qu'elles choisissent de privilégier les contrats avec le gouvernement et qu'elles sont réticentes à se transformer, elles sont obligées de changer si elles veulent survivre car les relations entre le gouvernement et l'industrie sont en train de radicalement se métamorphoser. Il serait plus juste d'affirmer que nous sommes dans une période nommée le « New Space » lorsque les entreprises du « Old Space » auront fini leur transition vers le marché libéral. A l'inverse, dans une EMC, « le New Space » ne peut pas exister car il n'est pas compatible avec ce marché. Ainsi, en Europe, il est peu probable que ce phénomène se produise.

#### b) Limites de la recherche et nouvelles pistes

Nous postulons que la restructuration du secteur spatial et sa croissance économique vont se poursuivre. Cette dernière va continuer et va même devenir plus importante. La concurrence et la compétition vont se développer encore plus et de nouveaux acteurs réussiront à devenir des concurrents majeurs face à SpaceX, Blue Origin ou Planet Labs par exemple. Les entreprises du « New Space » représentent l'avenir et les compagnies du « Old Space » devront transiter vers le « New Space ». Lorsque le poids de ces entreprises innovantes sera très important face au gouvernement et qu'elles atteindront ou même surpasseront les compagnies du « Old Space », il n'y aura plus de distinction. Le rôle de l'État américain dans l'industrie va probablement perdurer car les entreprises n'ont aucun intérêt à contrôler des satellites militaires ou à réaliser des expériences

purement scientifiques comme le fait la NASA. De plus, cet État finance de nombreuses entreprises spatiales et pour le moment, cela est nécessaire pour assurer la pérennité du secteur face aux enjeux technologiques.

Les limites de la recherche sont imposées par les entreprises privées et le manque d'accès à l'information de ces dernières. Les données économiques par entreprise sont rarement accessibles si elles ne sont pas cotées en bourse. Puis, nous avons fait le choix de n'étudier que les acteurs principaux dans l'objectif d'avoir un portrait global.

Les États-Unis permettent également d'influencer la concurrence mondiale. En réponse aux offensives commerciales américaines, la concurrence internationale doit se développer pour s'adapter à la croissance du « New Space » américain. Le développement rapide des fusées initié par SpaceX pousse Arianespace, son principal concurrent européen à développer une fusée réutilisable pour être concurrentiel dans le marché mondial. En parallèle, au Canada, des individus bâtissent un projet, nommé « Maritime Launch Services » afin de créer la première base spatiale commerciale du pays. Il y a ainsi un changement global concernant le marché spatial qui est poussé par l'accélération du « New Space » américain.

L'innovation et la technologie ont un rôle majeur dans l'industrie spatiale. Ces aspects limitent l'accès à ce marché. Il pourrait donc être utile d'évaluer les politiques visant à stimuler l'innovation. Cela nous permettrait d'examiner ce qu'ont fait les différents gouvernements afin d'aider l'industrie spatiale à innover. Nous pourrions ainsi observer si l'innovation est stimulée par les politiques ou s'il n'y a aucun lien. Cela nous permettrait de mieux savoir comment l'industrie spatiale va évoluer et si elle a besoin d'aide en termes d'innovations.

Elon Musk parle de créer des principes d'auto-gouvernance une fois sur Mars<sup>8</sup>. C'est le signe que les entreprises spatiales bénéficient d'une liberté politique considérable une fois que leurs activités se retrouvent dans l'espace. Il serait pertinent d'étudier dans de futures recherches comment la politique influence le cadre juridique. Il serait intéressant d'identifier les failles politiques et juridiques qui permettraient à une entreprise de ne pas respecter les règles de son pays une fois dans l'espace.

Enfin, SpaceX et Blue Origin reposent sur les idées de leurs fondateurs visionnaires. Dans un contexte où SpaceX détient une majorité des parts du marché et où l'argent public permet de financer des projets privés dans le cadre du programme *Artemis*, il est légitime de se demander comment se comporterait l'industrie spatiale si Elon Musk se retirait de l'entreprise. Il est aussi légitime de se demander ce qu'il adviendrait de la technologie détenue par une entreprise privée qui reçoit du financement public. De futures recherches pourraient examiner cet aspect afin de donner plus de prévisibilité au secteur spatial et au gouvernement.

---

<sup>8</sup> Cuthbertson, Anthony. 2020. 'Elon Musk's SpaceX will 'make its own laws on Mars'', *The Independent*. Accédé le 22/04/2021. <https://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/elon-musk-spacex-mars-laws-starlink-b1396023.html>

## BIBLIOGRAPHIE

- Bromberg, Joan L. 1990. *NASA and the Space Industry*. Baltimore, USA : Johns Hopkins University Press.
- Clerc, Philippe. 2018. *Space law in the European context : national architecture, legislation and policy in France*. La Hague, France : Eleven International Publishing.
- Contrubis, John. 1999. "Executive Orders and Proclamations". UNT Digital Library University of North Texas Libraries, 1-26. Washington D.C. Accédé le 22/04/2021. <https://fas.org/sgp/crs/misc/95-772.pdf>
- Coradini, Marcello. 2018. *Conquête spatiale : eldorado du 21e siècle et nouveau Far West : aventure, exploitation commerciale et colonisation de l'espace*. Limoges, France : FYP éditions.
- Dobbin, Frank. 2004. 'How Institutions Create Ideas: Notions of Public and Private Efficiency from Early French and American Railroading', *L'Année de la Régulation*, 8 (2004-2005), 15-50.
- Dos Santos Paulino, Victor. 2020. *Trajectoires d'innovation dans l'industrie spatiale*. Londres, Royaume-Uni : ISTE Editions.
- Dunk, Frans G. von der. 1998. 'Private enterprise and public interest in the European 'Spacescape' : towards harmonized national space legislation for private space activities in Europe' [thèse de doctorat], IIASL - Leiden University, Pays-Bas.
- Frame, Gregory. 2014. *The American President in film and television : myth, politics and representation*. Bern, Suisse : Peter Lang.
- Garry, Patrick M. 1992. *Liberalism and American identity*. Londres, Royaume-Uni : Kent State University Press.

- Grasset, Philippe. 1995. 'Le complexe militaro-industriel américain : dimension mythique et crise de l'armement', *Revue Française d'Études Américaines*, 63, 129-43.
- Gurtuna, Ozgur. 2013. *Fundamentals of space business and economics*. New York, États-Unis : Springer.
- Hall, Peter A. et Soskice, David W.. 2001. *Varieties of capitalism : the institutional foundations of comparative advantage*. Oxford, Royaume-Uni : Oxford University Press.
- Han, Lori Cox. 2011. *New directions in the American presidency*. New York, États-Unis : Routledge.
- Handberg, Roger. 2003. *Reinventing NASA human spaceflight, bureaucracy, and politics*. Westport, États-Unis : Praeger.
- Hawthorne, Krauss & Associates, LLC. 1998. "Analysis of Potential Alternatives to Reduce NASA's Cost of Human Access to Space". Boston, États-Unis. Accédé le 22/04/2021. <https://history.nasa.gov/hawrep.pdf>
- Hertzfeld, Henry. 2013. 'The State of Space Economic Analyses: Real Questions, Questionable Results', *New Space*, 1 (1), 21-28.
- Kay, W. D. 2005. *Defining NASA : the historical debate over the agency's mission*. Albany, États-Unis : State University of New York Press.
- Levine, Arthur L. 1985. 'Commercialization of Space: Policy and Administration Issues', *Public Administration Review*, 45 (5), 562-69.
- Lionnet, Pierre. 2010. "Methodological issues and Hurdles with Space Economic Data" . *61th International Astronautical Congress (IAC-10-E3.3)*, 1-8. Prague, République tchèque : International Astronautical Federation.
- Mahler, Julianne. 2016. 'NASA Contracting and the Direction of Space Science', *Administration & Society*, 48 (6), 711-35.
- Makki, Sami. 2007. 'Externaliser la défense : la politique américaine / Externalizing defense, the American policy', *Sociologie du Travail*, 49 (1), 28-45.
- Martinot-Lagarde, Vincent. 2004. 'Le complexe militaro-industriel', *Revue Projet*, 279 (2), 66-70.

- Naja, Géraldine. 2019. 'Politiques spatiales intergouvernementales européennes', *Annales des Mines - Réalités industrielles*, 2019 (2), pp. 6-12.
- North, Douglass C. 1991. 'Institutions', *The Journal of Economic Perspectives*, 5 (1), 97-112.
- Orlova, Alina; Nogueira, Roberto et Chimenti, Paula. 2020. 'The Present and Future of the Space Sector: A Business Ecosystem Approach', *Space Policy*, 52 (101374), 1-8.
- Pasco, Xavier. 2012. 'L'adaptation de la politique spatiale américaine aux changements internationaux', *Annales des Mines - Réalités industrielles*, Mai 2012 (2), 75-81.
- Pasco, Xavier. 2017. *Le nouvel âge spatial : de la Guerre froide au New Space*. Paris, France : CNRS Editions.
- Sadeh, Eligar. 2004. *Space Politics and Policy : an Evolutionary Perspective*. Dordrecht, Pays-Bas : Kluwer Academic Publishers.
- Sartorius, Emmanuel, et Centre d'analyse stratégique. 2011. *Une ambition spatiale pour l'Europe : vision française à l'horizon 2030*. Paris, France : La Documentation française : Paris.
- Vernile, Alessandra. 2018. *The Rise of Private Actors in the Space Sector*. Cham, Suisse : Springer.
- Watts, Duncan. 2009. *The American presidency*. Édimbourg, Royaume-Unis : Edinburgh University Press.
- Webber, Derek. 2019. *No bucks, no Buck Rogers : creating the business of commercial space* Philadelphie, États-Unis : Curtis Press.
- Weinzierl, Matthew. 2018. 'Space, the Final Economic Frontier', *Journal of Economic Perspectives*, 32 (2), 173-92.

Corpus empirique :

a) Directives présidentielles

'Presidential Directives and Executive Orders'. 2021. Federation of American Scientists, Accédé le 22/04/2021. <https://fas.org/irp/offdocs/direct.htm>.

'Executive Orders'. 2021. Federal Register - National Archives, Accédé le 22/04/2021. <https://www.federalregister.gov/presidential-documents/executive-orders>.

'Space Policies'. 2021. Office of Space Commerce, Accédé le 22/04/2021. <https://www.space.commerce.gov/policy/>.

#### b) Lois du Congrès

'S.2124 - National Space Council Authorization Act of 1990'. 2021. US Congress, Accédé le 22/04/2021. <https://www.congress.gov/bill/101st-congress/senate-bill/2124>

'S.459 - An Act to amend title 35, United States Code, with respect to the use of inventions in outer space'. 2021. US Congress, Accédé le 22/04/2021. <https://www.congress.gov/bill/101st-congress/senate-bill/459>

'S.2287 - National Aeronautics and Space Administration Authorization Act, Fiscal Year 1991'. 2021. US Congress, Accédé le 22/04/2021. <https://www.congress.gov/bill/101st-congress/senate-bill/2287>

'H.R.6133 - Land Remote Sensing Policy Act of 1992'. 2021. US Congress, Accédé le 22/04/2021. <https://www.congress.gov/bill/102nd-congress/house-bill/6133>

'H.R.1702 - Commercial Space Act of 1998'. 2021. US Congress, Accédé le 22/04/2021. <https://www.congress.gov/bill/105th-congress/house-bill/1702>

'H.R.2607 - Commercial Space Transportation Competitiveness Act of 2000'. 2021. US Congress, Accédé le 22/04/2021. <https://www.congress.gov/bill/106th-congress/house-bill/2607>

'S.610 - NASA Flexibility Act of 2004'. 2021. US Congress, Accédé le 22/04/2021. <https://www.congress.gov/bill/108th-congress/senate-bill/610>

'H.R.5245 - To extend the liability indemnification regime for the commercial space transportation industry'. 2021. US Congress, Accédé le 22/04/2021. <https://www.congress.gov/bill/108th-congress/house-bill/5245>

'H.R.5382 - Commercial Space Launch Amendments Act of 2004'. 2021. US Congress, Accédé le 22/04/2021. <https://www.congress.gov/bill/108th-congress/house-bill/5382>

- 'S.1282 - A bill to amend the Communications Satellite Act of 1962 to strike the privatization criteria for INTELSAT separated entities, remove certain restrictions on separated and successor entities to INTELSAT, and for other purposes'. 2021. US Congress, Accédé le 22/04/2021.  
<https://www.congress.gov/bill/109th-congress/senate-bill/1282>
- 'H.R.758 - To establish an interagency aerospace revitalization task force to develop a national strategy for aerospace workforce recruitment, training, and cultivation'. 2021. US Congress, Accédé le 22/04/2021.  
<https://www.congress.gov/bill/109th-congress/house-bill/758>
- 'H.R.3819 - To extend the commercial space transportation liability regime'. 2021. US Congress, Accédé le 22/04/2021. <https://www.congress.gov/bill/111th-congress/house-bill/3819>
- 'H.R.3237 - To enact certain laws relating to national and commercial space programs as title 51, United States Code, "National and Commercial Space Programs". 2021. US Congress, Accédé le 22/04/2021.  
<https://www.congress.gov/bill/111th-congress/house-bill/3237>
- 'H.R.6586 - Space Exploration Sustainability Act'. 2021. US Congress, Accédé le 22/04/2021. <https://www.congress.gov/bill/112th-congress/house-bill/6586>
- 'H.R.2262 - U.S. Commercial Space Launch Competitiveness Act'. 2021. US Congress, Accédé le 22/04/2021. <https://www.congress.gov/bill/114th-congress/house-bill/2262>
- 'H.R.6007 - To amend title 49, United States Code, to include consideration of certain impacts on commercial space launch and reentry activities in a navigable airspace analysis, and for other purposes'. 2021. US Congress, Accédé le 22/04/2021. <https://www.congress.gov/bill/114th-congress/house-bill/6007>
- 'H.R.321 - Inspiring the Next Space Pioneers, Innovators, Researchers, and Explorers (INSPIRE) Women Act'. 2021. US Congress, Accédé le 22/04/2021.  
<https://www.congress.gov/bill/115th-congress/house-bill/321>
- 'H.R.353 - Weather Research and Forecasting Innovation Act of 2017'. 2021. US Congress, Accédé le 22/04/2021. <https://www.congress.gov/bill/115th-congress/house-bill/353>

'S.442 - National Aeronautics and Space Administration Transition Authorization Act of 2017'. 2021. US Congress, Accédé le 22/04/2021. <https://www.congress.gov/bill/115th-congress/senate-bill/442>

'S.1790 - National Defense Authorization Act for Fiscal Year 2020'. 2021. US Congress, Accédé le 22/04/2021. <https://www.congress.gov/bill/116th-congress/senate-bill/1790>

### c) Space Reports

Space Foundation. 2006. "The Space Report : The Guide to Global Space Activity". Colorado Springs.

Space Foundation. 2007. "The Space Report : The Guide to Global Space Activity". Colorado Springs.

Space Foundation. 2008. "The Space Report : The Authoritative Guide to Global Space Activity". Colorado Springs.

Space Foundation. 2009. "The Space Report : The Authoritative Guide to Global Space Activity". Colorado Springs.

Space Foundation. 2010. "The Space Report : The Authoritative Guide to Global Space Activity". Colorado Springs.

Space Foundation. 2011. "The Space Report : The Authoritative Guide to Global Space Activity". Colorado Springs.

Space Foundation. 2012. "The Space Report : The Authoritative Guide to Global Space Activity". Colorado Springs.

Space Foundation. 2013. "The Space Report : The Authoritative Guide to Global Space Activity". Colorado Springs.

Space Foundation. 2014. "The Space Report : The Authoritative Guide to Global Space Activity". Colorado Springs.

Space Foundation. 2015. "The Space Report : The Authoritative Guide to Global Space Activity". Colorado Springs.

Space Foundation. 2016. "The Space Report : The Authoritative Guide to Global Space Activity". Colorado Springs.

Space Foundation. 2017. "The Space Report : The Authoritative Guide to Global Space Activity". Colorado Springs.

Space Foundation. 2018. "The Space Report : The Authoritative Guide to Global Space Activity". Colorado Springs.

Space Foundation. 2019. "The Space Report : The Authoritative Guide to Global Space Activity", Q2. Colorado Springs.

Space Foundation. 2020. "The Space Report : The Authoritative Guide to Global Space Activity", Q2. Colorado Springs.

d) Statistiques du US Bureau of Labor Statistics

'Quarterly Census of Employment and Wages'. 2021. U.S. Bureau of Labor Statistics, Accédé le 22/04/2021. <https://www.bls.gov/cew/data.htm>.

e) Chronologie des lancements

'Chronology of Space Launches'. 2021. Gunter's Space, Accédé le 22/04/2021. <https://space.skyrocket.de/directories/chronology.htm>.

f) Source principale sur le cas de SpaceX et de Blue Origin

Davenport, Christian. 2018. *The space barons : Elon Musk, Jeff Bezos, and the quest to colonize the cosmos*. New York : PublicAffairs.

g) Revue de presse de Space News sur le cas de SpaceX et Blue Origin (30/03/2017 – 26 avril 2021 – 17 numéros consultés)

Berger, Brian. 2020. 'SpaceX wins big share of \$9.2B RDOF broadband subsidy', *Space News*.

Erwin, Sandra. 2018. 'Air Force awards launch vehicle development contracts to Blue Origin, Northrop Grumman, ULA', *Space News*.

Erwin, Sandra. 2019. 'GAO sides with Blue Origin in protest of Air Force launch contract rules', *Space News*.

Erwin, Sandra. 2020. 'California judge ends SpaceX's lawsuit against the U.S. Air Force', *Space News*.

- Foust, Jeff. 2018. 'Updated | SpaceX successfully launches Falcon Heavy', *Space News*.
- Foust, Jeff. 2019. 'Blue Origin and SpaceX among winners of NASA technology agreements for lunar landers and launch vehicles', *Space News*.
- Foust, Jeff. 2019. 'Blue Origin and SpaceX among winners of NASA exploration technology contracts', *Space News*.
- Foust, Jeff. 2019. 'Blue Origin, Lockheed, Northrop join forces for Artemis lunar lander', *Space News*.
- Foust, Jeff. 2020. 'Crew Dragon in orbit after historic launch', *Space News*.
- Foust, Jeff. 2020. 'Starship prototype makes first high-altitude flight, explodes upon landing', *Space News*.
- Foust, Jeff. 2020. 'Blue Origin to test lunar lander engine at Air Force lab', *Space News*.
- Foust, Jeff. 2020. 'Blue Origin opens rocket engine factory', *Space News*.
- Foust, Jeff. 2021. 'NASA selects SpaceX to develop crewed lunar lander', *Space News*.
- Foust, Jeff. 2021. 'Blue Origin to simulate lunar gravity on suborbital flights for NASA', *Space News*.
- Foust, Jeff. 2021. 'Blue Origin protests NASA Human Landing System award', *Space News*.
- Foust, Jeff et Erwin, Sandra. 2021. 'Blue Origin delays first launch of New Glenn to late 2022', *Space News*.
- Henry, Caleb. 2017. 'SpaceX demonstrates rocket reusability with SES-10 launch and booster landing', *Space News*.

ANNEXE A  
DIRECTIVES DE DÉCISION (1989 - 2021)

Date	Président	Type	Titre	Extrait original
14-juin-89	G. H. W. Bush	NSD 14	National Security Directives	Document classé secret
29-avr-89	G. H. W. Bush	EO 12675	Establishing the National Space Council	"(a) There is established the National Space Council ("the Council")" (p.1)
02-nov-89	G. H. W. Bush	NSD 30 / NSPD 1	National Space Policy	"The United States government shall not preclude or deter the continuing development of a separate, non-governmental Commercial Space Sector. Expanding private sector investment in space by the market-driven Commercial Sector generates economic benefits for the Nation and supports governmental Space Sectors with an increasing range of space goods and services. Governmental Space Sectors shall purchase commercially available space goods and services to the fullest extent feasible and shall not conduct activities with potential commercial applications that preclude or deter Commercial Sector space activities except for national security or public safety reasons." (p. 4)
26-avr-90	G. H. W. Bush	EO 12712	Adding the Secretary of Energy to the National Space Council	"By the authority vested in me as President by the Constitution and laws of the United States of America, and in order to add the Secretary of Energy to the National Space Council, it is hereby ordered that Executive Order No. 12675 shall be amended by adding a new Section 1(b)(7) that shall read "(7) The Secretary of Energy;" and by renumbering the current Sections 1(b)(7) through 1(b)(12), Sections 1(b)(8) through 1(b)(13), respectively."
05-sept-90	G. H. W. Bush	NSPD 2	Commercial Space Launch Policy	"U.S. government satellites will be launched on U.S.-manufactured launch vehicles unless specifically exempted by the President. Consistent with guidelines to be developed by the National Space Council, U.S. Government Agencies will actively consider commercial space launch needs and factor them into their decisions on improvements in launch infrastructure and launch vehicles aimed at reducing cost, and increasing responsiveness and reliability of space launch vehicles."

<b>11-févr-91</b>	G. H. W. Bush	NSPD 3	U.S. Commercial Space Launch Policy Guidelines	"U.S. Government agencies shall promote the transfer of U.S. Government developed technology to the private sector. U.S. Government agencies may make unused capacity of space assets, services and infrastructure available for commercial space sector use." "U.S. Government agencies shall utilize commercially available space products and services to the fullest extent feasible. This policy of encouraging U.S. Government agencies to purchase, and the private sector to sell, commercial space products and services has potentially large economic benefits."
<b>18-juin-91</b>	G. H. W. Bush	EO 12766	European Bank for Reconstruction and Development and European Space Agency	"Sec. 3. Executive Order No. 11760 of January 11, 1974, is amended by striking out "European Space Research Organization" and inserting in lieu thereof "European Space Agency." Substituting the European Space Agency for the European Space Research Organization is not intended to abridge in any respect privileges, exemptions, or immunities that the European Space Agency may have acquired or may acquire by treaty, international agreement, or congressional action."
<b>10-juill-91</b>	G. H. W. Bush	NSPD 4	National Space Launch Strategy	"Ensuring that existing space launch capabilities, including support facilities, are sufficient to meet U.S. Government manned and unmanned space launch needs. Developing a new unmanned, but manrateable, space launch system to greatly improve national launch capability with reductions in operating costs and improvements in launch system reliability, responsiveness, and mission performance."
<b>13-févr-92</b>	G. H. W. Bush	NSPD 5	Landsat Remote Sensing Strategy	"Make Landsat data available to meet the needs of national security, global change research, and other federal users and Promote and not preclude private sector commercial opportunities in Landsat type remote sensing."
<b>13-mars-92</b>	G. H. W. Bush	NSPD 6	Space Exploration Initiative	"The SEI objectives, which build upon previous accomplishments, as well as upon existing programs, include a return to the moon this time to stay and human expeditions to Mars."
<b>28-mai-92</b>	G. H. W. Bush	NSPD 7	Space-Based Global Change Observation	"The Spacebased Global Change Observation System will provide spacebased global observations which together with other observations and studies, coordinated through the U.S. Global Change Research Program, will provide the scientific information to help understand the Earth system."
<b>09-mars-94</b>	B. Clinton	PDD 23	US Policy on Foreign Access To Remote Sensing Space Capabilities	"The fundamental goal of our policy is to support and to enhance US industrial competitiveness in the field of remote sensing space capabilities while at the same time protecting US national security and foreign policy interests."
<b>10-mai-94</b>	B. Clinton	PDD / NSTC 2	Convergence of U.S. Polar Orbiting Operational Environmental Satellite Systems	"The Departments of Commerce and Defense and NASA will create an Integrated Program Office (IPO) for the converged polar- orbiting operational satellite system by October 1, 1994. The IPO will be responsible for the management, acquisition, and operation of the converged system."
<b>10-mai-94</b>	B. Clinton	PDD / NSTC 3	Landsat Report Sensing Strategy	"Ensuring that Landsat satellites 4 and 5 continue to provide data as long as they are technically capable of doing so. Acquiring a Landsat 7 satellite that maintains the continuity of Landsat-type data, minimizes development risk, minimizes cost, and achieves the most favorable launch schedule to mitigate the loss of Landsat 6. Maintaining an archive within the United States for existing and future Landsat-type data. etc."
<b>05-août-94</b>	B. Clinton	PDD / NSTC 4	National Space Transportation Policy	"Establishes new national policy for federal space transportation spending, consistent with current budget constraints and the opportunities presented by emerging technologies. Establishes policy on federal agencies' use of foreign launch systems and components. Establishes policy on federal agencies' use of excess U.S. ballistic missile assets for space launch, to prevent adverse impacts on

				the U.S. commercial space launch industry. Provides for an expanded private sector role in the federal space transportation R&D decision making processes."
<b>22-févr-95</b>	B. Clinton	EO 12951	Release of Imagery Acquired by Space-Based National Intelligence Reconnaissance Systems	"Public Release of Historical Intelligence Imagery. Imagery acquired by the space-based national intelligence reconnaissance systems known as the Corona, Argon, and Lanyard missions shall, within 18 months of the date of this order, be declassified and transferred to the National Archives and Records Administration with a copy sent to the United States Geological Survey of the Department of the Interior consistent with procedures approved by the Director of Central Intelligence and the Archivist of the United States."
<b>29-mars-96</b>	B. Clinton	PDD / NSTC 6	U.S. Global Positioning System Policy	"It is our intention to discontinue the use of GPS Selective Availability (SA) within a decade in a manner that allows adequate time and resources for our military forces to prepare fully for operations without SA. To support such a decision, affected departments and agencies will submit recommendations in accordance with the reporting requirements outlined in this policy." "Encourage private sector investment in and use of U.S. GPS technologies and services."
<b>19-sept-96</b>	B. Clinton	PDD 49 / NSTC 8	National Space Policy	"Enhance knowledge of the Earth, the solar system and the universe through human and robotic exploration; Strengthen and maintain the national security of the United States; Enhance the economic competitiveness, and scientific and technical capabilities of the United States; Encourage State, local and private sector investment in, and use of, space technologies; Promote international cooperation to further U.S. domestic, national security, and foreign policies." (p. 1)
<b>12-oct-96</b>	B. Clinton	PDD 50	Commercial Communications Satellites and Jet-Engine Hot-Section Technology	The Secretary of Commerce shall maintain controls on the export of the commercial communication satellites and of the hot-section technologies for the development, production and overhaul of commercial aircraft engines, transferred from the United States Munitions List to the Commerce Control List pursuant to regulations issued by the Departments of Commerce and State after the effective date of this directive.
<b>28-juin-02</b>	G. W. Bush	NSPDx 15	National Space Policy Review	United States policy on commercial remote sensing United States space transportation policy
<b>25-avr-03</b>	G W Bush	NSPDx 27	U.S. Commercial Remote Sensing Space Policy	"Rely to the maximum practical extent on U.S. commercial remote sensing space capabilities for filling imagery and geospatial needs for military, intelligence, foreign policy, homeland security, and civil users; Focus United States Government remote sensing space systems on meeting needs that can not be effectively, affordably, and reliably satisfied by commercial providers because of economic factors, civil mission needs, national security concerns, or foreign policy concerns; Develop a long-term, sustainable relationship between the United States Government and the U.S. commercial remote sensing space industry"
<b>14-janv-04</b>	G W Bush	NSPDx 31	U.S. Space Exploration Policy	"Implement a sustained and affordable human and robotic program to explore the solar system and beyond; Extend human presence across the solar system, starting with a human return to the Moon by the year 2020, in preparation for human exploration of Mars and other destinations; Promote international and commercial participation in exploration to further U.S. scientific, security, and economic interests."

<b>27-janv-04</b>	G W Bush	EO 13326	President's Commission on Implementation of United States Space Exploration Policy	Establishment of the Commission
<b>08-déc-04</b>	G W Bush	NSPDx 39	U.S. Space-Based Position, Navigation, and Timing Policy	"Provide uninterrupted access to U.S. space-based global, precise positioning, navigation, and timing services for U.S. and allied national security systems and capabilities through the Global Positioning System, without being dependent on foreign positioning, navigation, and timing services"
<b>21-déc-04</b>	G W Bush	NSPDx 40	U.S. Space Transportation Policy	"Encourage and facilitate the U.S. commercial space transportation industry to enhance the achievement of national security and civil space transportation objectives, benefit the U.S. economy, and increase the industry's international competitiveness; and Sustain and promote a domestic space transportation industrial base, including launch systems, infrastructure, and workforce, necessary to meet ongoing United States Government national security and civil requirements."
<b>31-août-06</b>	G W Bush	NSPDx 49	U.S. National Space Policy	"Implement and sustain an innovative human and robotic exploration program with the objective of extending human presence across the solar system; Increase the benefits of civil exploration, scientific discovery, and environmental activities; Enable a dynamic, globally competitive domestic commercial space sector in order to promote innovation, strengthen U.S. leadership, and protect national, homeland, and economic security" (p.2)
<b>29-juin-10</b>	B. Obama	PPD 4	National Space Policy	"Energize competitive domestic industries. Expand international cooperation. Strengthen stability in space. Increase assurance and resilience of mission-essential functions. Pursue human and robotic initiatives. Improve space-based Earth and solar observation." (p. 4)
<b>13-oct-16</b>	B. Obama	EO 13744	Coordinating Efforts to Prepare the Nation for Space Weather Events	"This order defines agency roles and responsibilities and directs agencies to take specific actions to prepare the Nation for the hazardous effects of space weather."
<b>30-juin-17</b>	D. Trump	EO13803	Reviving the National Space Council	"The Council shall advise and assist the President regarding national space policy and strategy, and perform such other duties as the President may, from time to time, prescribe."
<b>11-nov-17</b>	D. Trump	SPD 1	Reinvigorating America's Human Space Exploration Program	"Lead an innovative and sustainable program of exploration with commercial and international partners to enable human expansion across the solar system and to bring back to Earth new knowledge and opportunities."
<b>24-mai-18</b>	D. Trump	SPD 2	Streamlining Regulations on Commercial Use of Space	"No later than February 1, 2019, the Secretary of Transportation shall review regulations adopted by the Department of Transportation that provide for and govern licensing of commercial space flight launch and re-entry for consistency with the policy set forth in section 1 of this memorandum and shall rescind or revise those regulations, or publish for notice and comment proposed rules rescinding or revising those regulations, as appropriate and consistent with applicable law."
<b>18-juin-18</b>	D. Trump	SPD 3	National Space Traffic Management Policy	"To maintain U.S. leadership in space, we must develop a new approach to space traffic management (STM) that addresses current and future operational risks."
<b>19-févr-19</b>	D. Trump	SPD 4	Establishment of the United States Space Force	"The legislative proposal would, if enacted, establish the United States Space Force to organize, train, and equip forces to provide for freedom of operation in, from, and to the space domain; to provide independent military options for national leadership"

<b>20-août-19</b>	D. Trump	Memorandum	Launch of Spacecraft Containing Space Nuclear Systems	"The ability to use space nuclear systems safely and sustainably is vital to maintaining and advancing United States dominance and strategic leadership in space."
<b>12-févr-20</b>	D. Trump	EO 13905	Strengthening National Resilience Through Responsible Use of Positioning, Navigation, and Timing Services	"It is the policy of the United States to ensure that disruption or manipulation of PNT services does not undermine the reliable and efficient functioning of its critical infrastructure. The Federal Government must increase the Nation's awareness of the extent to which critical infrastructure depends on, or is enhanced by, PNT services, and it must ensure critical infrastructure can withstand disruption or manipulation of PNT services. To this end, the Federal Government shall engage the public and private sectors to identify and promote the responsible use of PNT services."
<b>13-févr-20</b>	D. Trump	EO 13906	Amending Executive Order 13803 Reviving the National Space Council	"Revocation of Quarterly Reporting Requirement. The first sentence of section 4(c) of Executive Order 13803 is hereby revoked."
<b>06-avr-20</b>	D. Trump	EO 13914	Encouraging International Support for the Recovery and Use of Space Resources	"Questions as to whether the 1979 Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies (the "Moon Agreement") establishes the legal framework for nation states concerning the recovery and use of space resources have deepened this uncertainty, particularly because the United States has neither signed nor ratified the Moon Agreement."
<b>04-sept-20</b>	D. Trump	SPD 5	Cybersecurity Principles for Space Systems	"Space systems and their supporting infrastructure, including software, should be developed and operated using risk-based, cybersecurity-informed engineering."
<b>16-déc-20</b>	D. Trump	SPD 6	National Strategy for Space Nuclear Power and Propulsion	"Develop uranium fuel processing capabilities that enable production of fuel that is suitable to lunar and planetary surface and in-space power, nuclear electric propulsion (NEP), and nuclear thermal propulsion (NTP) applications, as needed. Demonstrate a fission power system on the surface of the Moon that is scalable to a power range of 40 kilowatt-electric (kWe) and higher to support a sustained lunar presence and exploration of Mars."
<b>09-déc-20</b>	D. Trump	Memorandum	The National Space Policy	"Promote and incentivize private industry. Encourage and uphold the rights of nations to use space responsibly and peacefully. Lead, encourage, and expand international cooperation. Create a safe, stable, secure, and sustainable environment for space activities. Increase the assurance of national critical functions. Extend human economic activity into deep space. Increase the quality of life for all humanity. Preserve and expand United States leadership." (p.2)
<b>14-janv-21</b>	D. Trump	EO 13972	Promoting Small Modular Reactors for National Defense and Space Exploration	"Under this action, the United States Government will coordinate its nuclear activities to apply the benefits of nuclear energy most effectively toward American technology supremacy, including the use of small modular reactors for national defense and space exploration."
<b>15-janv-21</b>	D. Trump	SPD 7	The United States Space-Based Positioning, Navigation, and Timing Policy	"Provide continuous worldwide access to United States space-based GPS services. Invest in domestic capabilities and support international activities to detect, mitigate, and increase resilience to harmful disruption or manipulation of GPS."

**Légende :**

NSD : National Security Directive

EO : Executive Order

NSPD : National Space Policy Directive

PDD : Presidential Decision Directive

NSTC : National Science and Technology Council

*Source : Federation of American Scientists / Federal Register*

---

NSPDx : National Security Presidential Directives

PPD : Presidential Policy Directives

SPD : Space Policy Directive

ANNEXE B  
LOIS (1990 - 2020)

Date	Président	Type	Titre	Description/Extrait original
<b>8 juillet 1990</b>	G. H. W. Bush	S.2124	National Space Council Authorization Act	"National Space Council Authorization Act of 1990 - Authorizes appropriations to carry out the activities of the National Space Council."
<b>15 novembre 1990</b>	G. H. W. Bush	S.459	An Act to amend title 35, United States Code, with respect to the use of inventions in outer space	"Amends Federal patent law to provide that any invention made, used, or sold in outer space on a space object or component under the jurisdiction or control of the United States shall be considered made, used, or sold within the United States..."
<b>16 novembre 1990</b>	G. H. W. Bush	S.2287	National Aeronautics and Space Administration Authorization Act, Fiscal Year 1991 / Launch Services Purchase Act of 1990	Ordered NASA to purchase launch services for its primary payloads from commercial providers whenever such services are required in the course of its activities.
<b>28 octobre 1992</b>	G. H. W. Bush	H.R.6133	Land Remote Sensing Act - legislative repeal	"The 1992 law repealed the Land Remote-Sensing Commercialization Act, as transfer to the private sector of the U.S. government-owned Landsat proved problematic."
<b>28 octobre 1998</b>	B. Clinton	H.R.1702	Commercial Space Act	"Promotion of Commercial Space Opportunities. Federal Acquisition of Space Transportation Services."
<b>13 octobre 2000</b>	B. Clinton	H.R.2607	Commercial Space Transportation Competitiveness Act	"Authorizes appropriations for FY 2001 through 2003 for activities of the Office of Space Commercialization. Directs the Secretary of Commerce to report to Congress on such Office. Extends, through December 31, 2004, the Act's commercial space launch industry damage indemnification provisions. Directs the Secretary to report to Congress on the liability risk-sharing regime in the United States for commercial space transportation."
<b>24 février 2004</b>	G. W. Bush	S.610	NASA Flexibility Act	"Amends the National Aeronautics and Space Act of 1958 to provide the Administrator of the National Aeronautics and Space Administration (NASA) the authority to compensate certain excepted personnel at the basic rate payable for level III of the Executive Schedule."

<b>30 novembre 2004</b>	G. W. Bush	H.R.5245	To extend the liability indemnification regime for the commercial space transportation industry	"Extends liability insurance and financial responsibility requirements with respect to commercial space transportation through December 31, 2009."
<b>23 décembre 2004</b>	G. W. Bush	H.R.5382	Commercial Space Launch Act - Amendment "Human suborbital flights"	"States that Congress finds that: (1) the goal of safely opening space to the American people and to their private commercial enterprises should guide Federal space investments, policies, and regulations; (2) private industry has begun to develop commercial launch vehicles capable of carrying human beings into space; (3) greater private investment in these efforts will stimulate the commercial space transportation industry; (4) space transportation is inherently risky, and the future of the commercial human space flight industry will depend on its ability to continually improve its safety performance; and (5) the regulatory standards governing human space flight must evolve as the industry matures so that regulations neither stifle technology development nor expose crew or space flight participants to avoidable risks as the public comes to expect greater safety for crew and space flight participants from the industry."
<b>12 juillet 2005</b>	G. W. Bush	S.1282	A bill to amend the Communications Satellite Act of 1962 to strike the privatization criteria for INTELSAT separated entities, remove certain restrictions on separated and successor entities to INTELSAT, and for other purposes	"Amends title VI (Open-market Reorganization for the Betterment of International Telecommunications Act or ORBIT Act) of the Communications Satellite Act of 1962, concerning INTELSAT (a global satellite provider of voice, data, and Internet services) and Inmarsat (a global mobile satellite communications provider), to prohibit any successor entity or separated entity from having officers or managers who are officers or managers of any signatories."
<b>20 décembre 2006</b>	G. W. Bush	H.R.758	To establish an interagency aerospace revitalization task force to develop a national strategy for aerospace workforce recruitment, training, and cultivation	"Establishes the Interagency Aerospace Revitalization Task Force to develop a strategy for the federal government for aerospace workforce development."
<b>28 décembre 2009</b>	B. Obama	H.R.3819	To extend the commercial space transportation liability regime	"Extends through calendar 2012 the commercial space transportation liability regime (under which the United States shall pay up to \$1.5 billion, adjusted for inflation, in excess of the amount covered by liability insurance or demonstrated financial responsibility with respect to a third party claim against a commercial space launch or reentry licensee, transferee, contractor, subcontractor, or customer for death, bodily injury, or property damage or loss resulting from an activity carried out under the license)."
<b>18 décembre 2010</b>	B. Obama	H.R.3237	Title 51 of the United States Code (51 U.S.C.), entitled National and Commercial Space Programs	It is the compilation of the general laws regarding space programs. NASA can now work with any entity that can help the agency to fulfil its mandate.

<b>14 janvier 2013</b>	B. Obama	H.R.6586	Space Exploration Sustainability Act	"Amends the National Aeronautics and Space Administration Authorization Act of 2010 to express the sense of Congress that the Administrator of the National Aeronautics and Space Administration (NASA) shall proceed with the use of the International Space Station (ISS), technology development, and follow-on transportation systems (including the space launch system and the multipurpose crew vehicle) in a manner ensuring: (1) that these capabilities remain inherently complementary and interrelated; (2) a balance of the development, sustainment, and use of each of these capabilities, which are of critical importance to the viability and sustainability of the U.S. space program; and (3) that resources required to support the timely and sustainable development of these capabilities authorized in either title III or title IV of such Act are not derived from a reduction in resources for the capabilities authorized in the other title."
<b>25 novembre 2015</b>	B. Obama	H.R.2262	Spurring Private Aerospace Competitiveness and Entrepreneurship Act (U.S. Commercial Space Launch Competitiveness Act)	"The law was designed to encourage commercial spaceflight and innovation by: postponing significant regulatory oversight of private spaceflight companies until 2023; extending the period during which the government indemnifies commercial spaceflight companies for third-party damages beyond the company's required liability insurance; and granting private companies the right to own resources collected in space, such as materials from asteroid mining."
<b>28 novembre 2016</b>	B. Obama	H.R.6007	To amend title 49, United States Code, to include consideration of certain impacts on commercial space launch and reentry activities in a navigable airspace analysis, and for other purposes.	N/A
<b>28 février 2017</b>	D. Trump	H.R.321	Inspiring the Next Space Pioneers, Innovators, Researchers, and Explorers (INSPIRE) Women Act	"This bill directs the National Aeronautics and Space Administration (NASA) to encourage women and girls to study science, technology, engineering, and mathematics (STEM), pursue careers in aerospace, and further advance the nation's space science and exploration efforts through support of the following initiatives."
<b>18 avril 2017</b>	D. Trump	H.R.353	Weather Research and Forecasting Innovation Act	"The law permits commercial weather satellites and allows NOAA to purchase weather data from commercial weather satellite constellations."
<b>21 mars 2017</b>	D. Trump	S.442	National Aeronautics and Space Administration Transition Authorization Act	"NASA authorization focused on long-term deep space human exploration, investments in science, technology and aeronautics portfolios, and growing the commercial space sector. The law emphasizes maintaining NASA's continuity of purpose across presidential administrations, and it also includes the TREAT Astronauts Act, which ensures medical treatment for astronauts whose health is affected by space missions."
<b>20 décembre 2019</b>	D. Trump	S.1790	National Defense Authorization Act	"Establishes the U.S. Space Force within the U.S. Air Force. The act identifies the new military service's mission set, composition, general duties and chain of command."

Source : US Congress

## ANNEXE C

### NOMBRE DE LANCEMENTS INSTITUTIONNELS ET COMMERCIAUX (1990 - 2020)

<b>Année</b>	<b>Lancements institutionnels</b>	<b>Lancements commerciaux</b>	<b>Total</b>
1990	20	7	27
1991	14	5	19
1992	21	8	29
1993	22	3	25
1994	23	4	27
1995	21	9	30
1996	24	9	33
1997	22	16	38
1998	17	19	36
1999	18	15	33
2000	23	8	31
2001	19	5	24
2002	12	6	18
2003	18	8	26
2004	9	10	19
2005	11	5	16
2006	18	5	23
2007	16	4	20
2008	10	10	20
2009	21	4	25
2010	11	4	15
2011	18	1	19
2012	11	5	16
2013	15	5	20
2014	13	11	24
2015	10	10	20
2016	11	12	23
2017	9	21	30
2018	13	21	34
2019	6	21	27
2020	12	32	44
<b>Total</b>	<b>487</b>	<b>302</b>	<b>789</b>

Source : Données compilées provenant de la base de données de Gunter's Space

NB : Les lancements commerciaux peuvent comporter à la fois des objets spatiaux institutionnels et commerciaux. / Lecture : En 2020, il y a 12 lancements institutionnels.

## ANNEXE D

### NOMBRE D'OBJETS SPATIAUX OPÉRÉS PAR DES ENTITÉS AMÉRICAINES (1990-2020)

Année	Industrie spatiale commerciale			Industrie spatiale institutionnelle	Total
	Lancements avec des entités US	Lancements avec des entités étrangères	Total		
1990	2	4	6	37	43
1991	2	3	5	32	37
1992	4	2	6	33	39
1993	3	3	6	31	37
1994	4	4	8	35	43
1995	8	6	14	33	47
1996	2	6	8	36	44
1997	44	29	73	26	99
1998	56	34	90	28	118
1999	30	32	62	25	87
2000	6	13	19	41	60
2001	6	4	10	33	43
2002	7	9	16	20	36
2003	4	4	8	21	29
2004	7	1	8	12	20
2005	3	8	11	14	25
2006	3	4	7	50	57
2007	2	16	18	32	50
2008	9	9	18	14	32
2009	2	7	9	36	45
2010	5	12	17	28	45
2011	0	17	17	36	53
2012	6	5	11	27	38
2013	5	14	19	70	89
2014	99	19	118	31	149
2015	58	21	79	62	141
2016	40	29	69	28	97
2017	75	183	258	48	306
2018	72	67	139	79	218
2019	147	49	196	92	288
2020	898	58	956	39	995
<b>Total</b>	1609	672	<b>2281</b>	<b>1129</b>	<b>3410</b>

Source : Données compilées provenant de la base de données de Gunter's Space  
 Lecture : En 1991, il y a 43 lancements.

ANNEXE E

NOMBRE D'ENTREPRISES SPATIALES AUX ÉTATS-UNIS PAR ANNÉE (2001 - 2019)

Année	Recherche, Détection et Instruments de navigation	Fabrication de matériel de diffusion et de communication sans fil	Fabrication de missiles guidés et de véhicules spatiaux	Fabrication d'unités de propulsion de missiles guidés et de véhicules spatiaux et de pièces d'unités de propulsion	Satellites de télécommunication	Autres pièces de missiles guidés et de véhicules spatiaux (et fabrication d'équipement auxiliaire)	Total
2001	846	1 443	74	50	1 058	76	3 547
2002	845	1 368	78	53	1 027	71	3 442
2003	824	1 299	103	63	1 006	67	3 362
2004	828	1 233	149	57	1 018	63	3 348
2005	868	1 221	142	61	995	66	3 353
2006	887	1 226	151	66	997	66	3 393
2007	880	976	169	70	956	68	3 119
2008	885	1 050	169	67	942	67	3 180
2009	874	1 074	157	66	944	71	3 186
2010	953	1 090	144	62	917	69	3 235

<b>2011</b>	935	1 127	137	62	891	67	<b>3 219</b>
<b>2012</b>	937	1 177	141	61	848	66	<b>3 230</b>
<b>2013</b>	945	1 208	139	60	805	64	<b>3 221</b>
<b>2014</b>	949	1 208	149	57	778	66	<b>3 207</b>
<b>2015</b>	986	1 211	156	56	749	61	<b>3 219</b>
<b>2016</b>	987	1 264	161	55	721	60	<b>3 248</b>
<b>2017</b>	1 017	1 285	148	59	802	60	<b>3 371</b>
<b>2018</b>	1 044	1 310	156	57	844	65	<b>3 476</b>
<b>2019</b>	1 040	1 347	173	61	831	62	<b>3 514</b>

Source : Données compilées du US Bureau of Labor Statistics

Lecture : En 2001, il y a 1 058 entreprises dans le secteur des Satellites de télécommunication.

ANNEXE F

NOMBRE D'EMPLOYÉS DANS LE SECTEUR SPATIAL PRIVÉ AMÉRICAIN PAR ANNÉE (2001 - 2019)

Année	Recherche, Détection et Instruments de navigation	Fabrication de matériel de diffusion et de communication sans fil	Fabrication de missiles guidés et de véhicules spatiaux	Fabrication d'unités de propulsion de missiles guidés et de véhicules spatiaux et de pièces d'unités de propulsion	Satellites de télécommunication	Autres pièces de missiles guidés et de véhicules spatiaux (et fabrication d'équipement auxiliaire)	Total
2001	148 388	105 084	53 330	12 053	21 212	10 731	350 798
2002	147 140	86 777	53 477	12 678	18 539	7 230	325 841
2003	145 667	77 263	50 778	12 410	17 190	6 626	309 934
2004	148 593	75 372	51 540	12 536	16 155	7 198	311 394
2005	155 492	78 390	53 316	13 115	16 349	7 423	324 085
2006	157 222	80 920	53 513	13 817	16 387	7 386	329 245
2007	155 671	66 809	53 068	14 875	13 226	7 557	311 206
2008	153 741	70 176	54 339	15 272	12 937	7 842	314 307
2009	150 415	67 136	55 303	14 638	13 159	8 033	308 684
2010	147 519	66 522	53 911	12 673	11 668	7 964	300 257
2011	138 691	64 430	55 981	11 234	10 910	7 263	288 509

<b>2012</b>	133 614	61 872	54 583	10 867	10 266	6 751	<b>277 953</b>
<b>2013</b>	127 527	58 359	55 894	10 259	9 723	6 890	<b>268 652</b>
<b>2014</b>	123 446	52 776	55 105	9 970	9 078	6 274	<b>256 649</b>
<b>2015</b>	124 578	50 784	55 825	9 729	8 633	5 309	<b>254 858</b>
<b>2016</b>	120 578	49 494	55 965	9 735	7 837	5 132	<b>248 741</b>
<b>2017</b>	121 347	48 470	59 634	10 030	8 399	5 553	<b>253 433</b>
<b>2018</b>	127 155	48 527	62 887	10 348	8 554	5 614	<b>263 085</b>
<b>2019</b>	133 873	48 487	66 442	12 969	8 440	7 010	<b>277 221</b>

Source : Données compilées du US Bureau of Labor Statistics

Lecture : En 2001, il y a 21 212 employés dans le secteur des Satellites de télécommunication.

ANNEXE G  
RÉPARTITIONS DES LANCEMENTS (1990 – 2020)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
McDonnell Douglas	11	5	11	7	3	3	10																									
General Dynamics	3	4	5	6																												
Martin Marietta	5	2	3	2	12																											
Orbital Sciences Corporation	1	1		2	4	2	5	5	8	4	5	1	1	4	1	3	3	2	2	2	2	2	4	1	5	3						
Lockheed Martin						17	11	14	10	13	11	8	7	9	7	5	2															
Boeing								11	13	11	7	7	4	9	8	3	8															
Sea Launch										2	3	2	1	3	3	4	5	1	5	1		1	3	1	1							
ULA																	1	13	7	16	8	11	10	11	14	12	12	8	8	5	6	
Orbital ATK																											2	3	1			
Northrop Grumman																													1	3	3	
SpaceX																	1	1	2	1	2		2	3	6	7	9	18	21	13	25	
Rocket Lab																												1	3	6	7	
Astra Space																																2
Virgin Orbit																																1
NASA	7	7	10	8	8	7	7	8	5	3	5	6	5	1		1	3	3	4	5	3	3										
EER Systems						1																										
University of Hawaii / Aerojet Rocketdyne / Sandia																												1				

Source : Données compilées provenant de la base de données de Gunter's Space

Lecture : En 2020, SpaceX envoie 25 fusées dans l'espace.



Entreprise	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Northrop Grumman														2	2			1	5	4		2	2			1		14	17	6		
General Dynamics															1	1		1	3	1			1	1		2	1					
Bigelow Aerospace																	1	1									1					
Tethers Unlimited, Inc.																		1													2	
SpaceX																		1	1		2		2	1	2	3	2	4	6	124	837	
Raytheon																				2										3		
ATK																				1		1				2	5	42	22			
Pumpkin Inc																						3	1	3	3		11		1	1	1	
Ducommun Miltec																						1		2	2							
Dynetics Incorporated																						1										
SRI International																							1				2				2	
Goodrich Corporation																							1									
ISR Systems Division																							1		1	1	1	3	5	4	5	1
Millennium Space Systems																							1						1	2	1	4
Sierra Nevada Corporation																								1		7	12			1	1	
MicroSat Systems																								1		7	12					
Argon ST																								1		7	12					
NanoSatisfi Inc.																									2	2						
Comtech																									1							
Skybox Imaging																									1							
Planet Labs (= Cosmogia Inc.)																									4	93	50	32	140	36	32	40
C & G Machine																									3							
Southern Stars Group LLC																										1						
Canopus Systems US																										2						
Terra Bella																									1							
Planetary Resources																									1	1				1		
NearSpace Launch																									1	1			1			
Orbital ATK																											2	5	42	22		
Tyvak Nano-Satellite Systems Inc.																											4		7	5	2	4
NovaWurks																											1			4		
Spire																											4	17	46	28	16	18



	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Entreprise																																
Virginia Space																																12
York Space Systems																																1
Aerojet Corp.																																1
Tiger Innovations																																2
Sierra Lobo, Inc.																																1
Alba Orbital																																2
Hera Systems																																1
MMA Design																																1
Trident Systems																																1
UbiquitiLink																																1
Virgin Orbit																																1
LeoStella LLC																																2
PlanetiQ																																1
Astra Space Inc.																																2
TriSept																																2
État américain :																																
<i>Naval Research Laboratory</i>	2	1		1	2		3		2								1				2				1			1	1	2		
<i>Los Alamos National Laboratory</i>																		1			4			8				2	2	4		
<i>US Air Force Academy</i>								1			2						1				1							1	2	2	1	
<i>Naval Postgraduate School</i>									1														1	1		2		1		1		
<i>US Naval Academy</i>											1						2	2					1		3				1	2		
<i>US Air Force</i>											1											1		3				1		2		
<i>Air Force Research Laboratory</i>																	1			1		1			1	1		1	4	1		
<i>US Military Academy West Point</i>																								1								
<i>Air Force Institute of Technology</i>																								1								
<i>US Army</i>																								3		3						
<i>DARPA</i>																													1	1		
<i>US Navy</i>																														3		
<i>Secret</i>	1	1	2		1	1		1	2	1	1	1		1		1	1	1				1	1		3		1	5			11	
<i>NASA</i>	7	6	18	11	15	18	15	11	9	7	6	10	5	2		3	9	2	6	12	6	11	4	8	8	19	2	12	20	10	3	
Universités/Education	2	0	1	0	0	2	3	1	2	0	8	2	1	1	8	0	14	4	1	5	6	10	8	33	9	22	12	20	39	33	15	

Source : Données compilées provenant de la base de données de Gunter's Space

NB : Ce tableau ne fait pas de distinction pour les constructions collaboratives. Par exemple, si deux entreprises participent ensemble à la construction d'un objet spatial, ce dernier est compté deux fois dans ce tableau. / Lecture : En 2020, SpaceX est impliquée dans la construction de 837 objets spatiaux.



	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Entreprise																																
Space Imaging										2																						
Lockheed Martin Intersputnik										1																						
Sirius Satellite Radio											3																					
Boeing															1			1													1	
XM Satellite Radio Holdings Inc.											2					1	1															
DigitalGlobe											1							1		1					1							
TransOrbital, Inc.													1																			
QuakeFinder, LCC														1																		
Cablevision (Rainbow Media)														1																		
SES Americom															4	2	1		2													
XTAR LLC																1																
Cosmos Studios																1																
Planetary Society																1											1				1	
Bigelow Aerospace																	1	1										1				
The Aerospace Corporation																1	1		1				3	2	2	4	2	2	4	6		
Wild Blue																1																
SpaceX																			1	1		2		2	1	2	3	2	4	6	124	837
Tethers Unlimited, Inc.																			1													
Hughes Network System																			1					1				1				
ICO Satellite Management, LLC																				1												
ProtoStar																				1	1											
SpaceDev																					1											
GeoEye																												1				
AprizeSat																					2		2		2	2						
Sirius XM																					1	1			1							1
TerreStar Networks Inc.																					1											
Orbital Sciences Corporation												1										2			2	3						
LightSquared																							1									
ViaSat Inc.																								1						1		

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Entreprise																																
SRI International																						1					2					2
Planet Labs (Cosmogia Inc.)																								4	93	50	32	146	38	32	46	
NanoSatsifi Inc.																								2	2							
Skybox Imaging																								1								
Southern Stars Group LLC																									1							
Canopus Systems US																									2							
Terra Bella																									1		5					
NearSpace Launch																									1	1						
Planetary Resources																									1	1				1		
Booz Allen Hamilton																										1						
Spire																										4	17	46	28	16	18	
Pumpkin																									1							
Orbital ATK																										1	2	2	1			
NovaWurks																										1						
BlackSky Global																												1		2	2	2
Open Space Network																											1					
Millennium Space Systems																													1			
Rocket Lab																													2	2		2
Deployable Space Systems, Inc.																													1			
GeoOptics Inc.																													4	3		1
Pacific Scientific Energetic Materials Company																													1			
Astro Digital																													3	2	1	1
Tyvak Nano-Satellite Systems, Inc.																													1	1	1	
Asgardia Space																													1			
Astranis																														1		
Swarm Technologies																														7	2	36
Analytical Space Inc.																														1	1	
Fleet Space Technologies																														4		

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020		
Entreprise																																	
Northrop Grumman																					1									1	2	2	
Harris																														1			
HawkEye 360																														3			
Capella Space																														1		1	
SpaceQuest																														2			
LACMA																														1			
Aurora Insight																														1			
Elysium Space																														1			
Sirion Global																														1			
Tethers Unlimited																													2			1	
SEOPS/Hypergiant																													2		1		
Virginia Space																															12		
York Space Systems																															1		
Momentum																															1		
SpaceLogistics LLC																															1	1	
ASTRA LLC.																															1		
Alba Orbital																															2		
Hera Systems																															1		
UbiquitiLink																																1	
Virgin Orbit																																1	
PlanetIQ																																1	
PointView Tech LLC.																																1	
Astra Space Inc.																																2	
TriSept Corp.																																2	
NanoRacks																																1	
État américain :																																	
NASA	10	9	21	14	18	21	20	14	15	16	14	21	16	7	4	7	18	9	9	18	10	16	6	12	11	24	14	15	24	7	7		
US Navy	2			2	1	3	4		3	1		2		3		2		2				2	3	1		4	1	2	3				

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
US Air Force	7	3	8	10	8	3	5	8	2	5	12	4	1	8	4	1	10	5	3	7	5	6	4	12	8	8	6	5	5	9	5
SDIO	2	5	1																												
NRO	6	5	2	4	2	3	7	2	4	1	2	3		1	1	2	2	1	1	2	4	3	4	3	4		3	3	1	1	12
DARPA	6	7			1					1	4		2			1	5	2										1	6	5	2
Military	2	1			1	1		1		1																					
Secret		1	1			1																	1			2		3	1	1	2
NOAA		1		1	2	1		1	1		2	1	1			1	1		1	2	1	1					2	1	1	6	1
BMDO					4	1	1																								
NSA					1	1	1		2						1					1	1		1				1				
CIA						1			1					1						1	1		1				1				1
Naval Research Laboratory							2		2												2				1			1	1	2	
Naval Postgraduate School									1														1			2		1			
DoE											1																				
Air Force Academy											2						1					1						1	2	2	1
US Naval Academy												1					2	2					1			3			1	2	
Air Force Research Laboratory														1		1	1			1		1			1	2		2	4	4	
DoD																			1												
Missile Defense Agency																			1		1										
US Army																						1		2	5		4		1		
Los Alamos National Laboratory																							4					2	2		4
US Military Academy West Point																								1							
Air Force Institute of Technology																								1							
United States Coast Guard																													2		
Department of Homeland Security																													2		
Universités/Education	2		1			1			2		7	1		1	8		10	8	1	4	5	9	8	35	9	20	4	18	43	29	15

Source : Données compilées provenant de la base de données de Gunter's Space

**NB :** Ce tableau ne fait pas de distinction pour le contrôle collaboratif. Par exemple, si deux entreprises participent ensemble au contrôle d'un objet spatial, ce dernier est compté deux fois dans ce tableau. / **Lecture :** En 1990, deux équipes universitaires ou dans le domaine de l'éducation sont impliquées dans le contrôle d'un objet spatial lancé.

ANNEXE J  
HISTORIQUE DE SPACEX

Date	Événement	Extrait original (si nécessaire)	Numéro de page	Source (Titre du livre ou de l'article)
<b>6 mai 2002</b>	Création de SpaceX	N/A	N/A	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Décembre 2003</b>	Elon Musk apporte la fusée Falcon 1 à Washington DC	By the end of 2003, Musk decided that if NASA wouldn't come to him, he would go to it. The Federal Aviation Administration (FAA) was preparing to celebrate the hundredth anniversary of the Wright Brothers' first powered flight with a party at the National Air and Space Museum, and Musk decided he'd show up—and bring his new rocket.	49	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Janvier 2004</b>	La NASA visite SpaceX	Liam Sarsfield was a huge proponent of the commercialization of space and had written a report calling for the agency to rely more heavily on the private sector. Although he'd been looking for a company just like SpaceX to come along, he vowed to give the firm an unbiased assessment and brought a few seasoned colleagues with him. When they walked through the doors of Musk's shop, the quartet became the first NASA officials ever to visit SpaceX's El Segundo headquarters.	52	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Février - Mars 2004</b>	SpaceX menace de porter plainte contre la NASA car la NASA a accordé un contrat sans appel d'offres à Kistler	SpaceX was not awarded a contract and Musk took his complaint to top NASA officials, and in a meeting at NASA headquarters in Washington, threatened to file a legal challenge over the no-bid contract with the Government Accountability Office (GAO).	55	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Mai 2004</b>	E. Musk est invité à donner un discours au Congrès	Musk even brought his fight to Capitol Hill. He'd been invited to testify before a Senate committee in May 2004 about the	56	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk,

		<p>future of space launch vehicles, and the role private industry might play.</p> <p>He went on to propose three ways Congress might help that happen: create more prizes that industry might compete for; focus on vehicles that would lower the cost to space; and ensure fairness in government contracting.</p>		and the quest to colonize the cosmos
<b>2004</b>	Plainte à la GAO car il y aurait eu un contrat sans appel d'offres	Musk lawyers had laid out a convincing case that the contract should have never been awarded without competition. The GAO, which oversaw the protest, forced NASA to withdraw the contract. SpaceX had won. NASA would later open up another contract, and this time SpaceX could compete.	57	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>2004</b>	Combat judiciaire entre Northrop Grumman (qui a obtenu un contrat avec la Défense) et SpaceX	<p>Northrop fired the first salvo, filing a lawsuit in May, accusing SpaceX of using its rocket-engine designs. Musk had hired Thomas Mueller, SpaceX's chief propulsion engineer, away from a Northrop subsidiary. Northrop alleged he had brought over inside knowledge about its programs. Northrop also alleged that its rival had many of its internal documents, stamped "proprietary."</p> <p>SpaceX denied the charge, and fired back a month later with its own lawsuit. It accused Northrop of abusing its supervisory position as part of a "surreptitious" attempt to engage in corporate espionage and alleged that Northrop had failed to "preserve, to protect and to not misuse proprietary information."</p> <p>Ultimately, the companies settled and dropped their lawsuits. The legal fight was costly and a distraction, Musk said.</p>	59	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>2004</b>	La DARPA participe au financement de SpaceX	DARPA agreed to invest a few million dollars into SpaceX, helping fund its first launch attempt. After years of relying on Musk's fortune, the company finally had some outside backing, if a minimal amount.	134	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>2005</b>	Lockheed Martin ne veut pas que SpaceX lance ses fusées depuis Vandenberg	Some of the traditional contractors, including Lockheed Martin, complained about SpaceX's presence at Vandenberg. Lockheed was worried that if SpaceX's rocket exploded, it could damage the facilities at a time when Lockheed was working to launch sensitive military satellites worth millions. So, DARPA helped SpaceX to move to the Marshall Islands.	134	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Octobre 2005</b>	SpaceX porte plainte contre Boeing/Lockheed Martin car leur fusion en ULA créerait un monopole	The consequences of the merger for SpaceX could be dire: the Alliance was on the verge of locking up a huge contract that would have given it a monopoly through at least 2011. So, SpaceX filed suit in October 2005, alleging that the companies	60	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos

		used “strong arm tactics” to force the Pentagon to approve the merger and then hand it exclusive contracts that have “destroyed any pretense of competition in the sale of [rocket launches] to the government.”		
<b>24 Mars 2006</b>	SpaceX essaie le premier lancement de la Falcon 1 (échec) mais la DARPA continue à financer un autre essai	It also hurt because Musk and his team at SpaceX knew that their critics were undoubtedly preparing their I-told-you-so, tsk-tsking postmortems. Legitimate, on-the-level criticism Musk could take; it was the condescension he couldn’t stand.	139	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Août 2006</b>	NASA accorde à SpaceX un contrat de \$278 million faisant partie du Commercial Orbital Transportation Services program	SpaceX was still not regarded as a threat. Not by the Lockheeds and Boeings, which had large, multiyear contracts in hand that could sustain them as long as there was support in Congress. And while the program was a bold step for NASA, one that SpaceX and other startups jumped at, it was largely dismissed by the rest of the industry. Lockheed Martin, Boeing, Northrop Grumman all passed, not thinking that this new era would last. They were focused on another NASA program that was a central part of the Bush administration’s official “Vision for Space Exploration.”	137	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>2008</b>	SpaceX reconstruit le Pad 40 de la Cape Canaveral Air Force Station pour la Falcon 9	When the company was told it would cost \$2 million for a pair of cranes to lift the Falcon 9, for example, it questioned the price, wanting to know why it was so expensive. The reason was that the air force required the cranes to meet a series of safety requirements to prevent, say, a hook from suddenly dropping too fast. But modern technology had rendered many of those requirements, some decades old, unnecessary. Mosdell and the SpaceX team lobbied the air force officials at Cape Canaveral, ultimately convincing them to strip out many of the old regulations that were driving up the price. They did, and SpaceX was able to purchase the cranes for \$300,000.	157	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>2008</b>	Plainte contre Matthew Lehman	The dispute over 39A wasn’t their first entanglement. In 2008, SpaceX sued Matthew Lehman, one of its former employees, alleging he had violated his contract—that Blue Origin used the information he provided “to attempt to recruit multiple SpaceX employees with specific and detailed knowledge of SpaceX’s design efforts and of extensive confidential SpaceX information relating to those design efforts,” the lawsuit claimed. “Blue Origin utilized extreme measures to entice these carefully targeted SpaceX employees to leave their SpaceX employment and join Blue Origin.” The lawsuit was eventually dismissed.	187	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos

<b>Septembre 2008</b>	Falcon 1 réussit à atteindre l'orbite pour la première fois	N/A	N/A	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Décembre 2008</b>	NASA accorde à SpaceX un contrat de \$1.6 milliard pour envoyer du cargo à bord de la Station Spatiale Internationale	N/A	N/A	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>April 2010</b>	B. Obama délivre son discours au Kennedy Space Center et rend visite à E. Musk sur le Pad 40	To assuage concerns after the battle over Constellation, the White House decided that Obama would visit the United Launch Alliance, the joint venture of Lockheed Martin and Boeing. The message was clear: while the president might have just canceled one of their major programs, the traditional contractors were still a vital part of the American space program. His presence by their rocket would be an endorsement and a signal to Congress designed to ease its concerns.  Only there was a problem. The Alliance was about to launch a highly classified spaceplane known as the X-37B, which would ultimately stay in orbit for 674 days. But doing what? The Pentagon wouldn't say. That was a secret. As was the whole program. Which was why the president couldn't just swing by for a photo op in front of a rocket carrying a highly classified payload. The National Security Council wouldn't hear of it.  So, the White House scrambled. Instead, Obama would visit SpaceX, a high-profile event the company gleefully welcomed. After years of their fighting uphill against the entrenched contractors, a presidential visit would represent a public relations triumph over its archrival, even if it was, as Musk said later, "a sheer accident."	167	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Juin 2010</b>	Premier vol de la Falcon 9 (succès)	It was too late for that now. With the White House making a risky gamble that companies like SpaceX could be trusted to fly cargo and eventually astronauts to the space station, far more than just the fate of a single company was riding on the flight. The fate of the industry and a significant portion of the White House's space program was, to a large degree, resting squarely on Musk's shoulders, a burden he and his hard-charging company had put there themselves.	169	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos

<b>Mai 2012</b>	Le vaisseau Dragon de SpaceX devient le premier véhicule commercial à atteindre la Station spatiale	At SpaceX's headquarters just outside of Los Angeles, employees broke into raucous applause, chanting their boss's name, "We love Elon!". Musk was now developing a cultlike following, and SpaceX had swelled to more than two thousand employees with an average age of thirty, with \$4 billion in contracts.	179	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Septembre 2013</b>	Les tensions entre SpaceX et Blue Origin s'accroissent concernant le Launch Complex 39A à Cape Canaveral	The fact was, Blue Origin didn't yet have a rocket capable of launching from 39A. The hare had sprinted far, far ahead. The tortoise's slow, deliberate approach might, one day, allow it to catch up. But now, it was too far behind. The competition wasn't even close. Musk won, hands down, adding the iconic pad to a long list of triumphs, which now included besting Bezos in their first high-stakes head-to-head clash.	185	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>25 mars 2014</b>	Le United States Patent Office approuve le brevet no. 8,678,321, nommé "Sea Landing of Space Launch Vehicles and Associated Systems and Methods."	N/A	202	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>2014</b>	SpaceX porte plainte contre Blue Origin à cause du brevet pour atterrir sur la mer	SpaceX promptly filed suit, challenging the patent. The idea for landing rockets on ships wasn't Blue Origin's invention, Musk's lawyers argued, it had been around for years, even if Blue Origin's patent only paid "lip service" to the existence of prior art.	203	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Avril 2014</b>	SpaceX porte plainte contre l'US Air Force concernant son droit de pouvoir participer aux appels d'offres du Pentagon (E. Musk a gagné)	At an event at the National Press Club, Musk defended the lawsuit, saying SpaceX should be given the opportunity to compete, and he derided the air force's certification process, calling it a "paperwork exercise." If his rockets were good enough for NASA, he said, they should be good enough for the Pentagon. He purposefully picked a fight with the United Launch Alliance (ULA). It was the dominant player, but it had a big weakness. The RD-180 engines it used for its Atlas V rocket were made in Russia, and this was coming at a time of increased tension between the United States and Russia over the latter's annexation of Crimea. Musk went after the Alliance relentlessly.	208	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Septembre 2014</b>	SpaceX gagne les contrats pour transporter les astronautes de la NASA à bord de la Station Spatiale. Le contrat de SpaceX équivaut à \$2.6 milliards / Boeing = \$4,2 milliards	The White House's risky bet to rely on the commercial sector, now being led by SpaceX, seemed to be playing out just as the Obama administration had hoped.	212	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos

<b>2015</b>	Google et Fidelity investissent \$1 milliard dans SpaceX pour créer une constellation de satellites	N/A	250	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Juin 2015</b>	La Falcon 9 explose pendant qu'elle était en train d'amener du cargo à la Station Spatiale	After a string of successes, the explosion was the “first time we’ve had a failure in seven years” outside of the test flight, Musk said. “To some degree I think the company as a whole maybe became a little complacent.”	222	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Décembre 2015</b>	La Falcon 9 réatterrit pour la première fois	“Congrats @SpaceX on landing Falcon’s suborbital booster stage,” Bezos tweeted soon after the landing. “Welcome to the club!” Whether it was meant sincerely or not, it came off as a counterpunch: he had done it first. As the tweet spread, SpaceX employees were increasingly angry, as was Musk.	231	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Septembre 2016</b>	Falcon 9 explose sur le site de lancement pendant le ravitaillement en carburant	Although the SpaceX employee was cordial and not accusatory, the implication of sabotage was explosive, and to the Alliance, incredulous. The latter refused to let the SpaceX employee in, and called the air force, which found nothing amiss.	244	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>27 Septembre 2016</b>	Musk révèle son plan pour aller sur Mars durant un discours à l’International Astronautical Congress (5000 employés)	SpaceX had transcended corporate America the way NASA had once transcended government bureaucracy, becoming an institution of hope and inspiration. Now Elon—always the one name—was the new face of the American space program, the embodiment of exploration, a modern-day amalgam of JFK and Neil Armstrong, with 10 million Twitter followers. “Essentially what we’re saying is we’re establishing a cargo route to Mars,” he told the Post. “It’s a regular cargo route. You can count on it. It’s going to happen every 26 months. Like a train leaving the station.” For the first missions, SpaceX would launch its Falcon Heavy rocket, a twenty-seven-engine beast that was essentially three Falcon 9s strapped together. But for the human colony, it would build the Mars Colonial Transporter, or what was known inside SpaceX as the BFR—Big Fucking Rocket.  Now, he had more than five thousand employees working in Hawthorne, McGregor, and Cape Canaveral. The company also had a launchpad at Vandenberg Air Force Base in California and was building its own private launchpad in Brownsville, Texas, where it would be free to launch as it saw	239 - 240  249  274	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos

		<p>fit without worrying about the sometimes hectic schedule of the government-owned facilities.</p> <p>"It could also launch satellites, he said, all of which would allow it to effectively replace the Falcon 9, Falcon Heavy, and Dragon spacecraft. In other words, after disrupting the industry, SpaceX would now attempt to disrupt itself. But he made it clear that Mars remained the ultimate goal. During his talk, a chart showed that SpaceX planned to fly two cargo missions to Mars by 2022, a very ambitious timeline.</p> <p>By 2024, he said the company could fly four more ships to Mars, two with about one hundred human passengers each, sleeping two or three to a cabin, and two more cargo-only ships."</p>		
<b>Février 2017</b>	Musk annonce un plan pour envoyer deux citoyens à faire un voyage autour de la Lune	N/A	273	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>30 mars 2017</b>	SpaceX réutilise un booster qui a atterri (Première fois depuis la navette)	WASHINGTON — SpaceX has completed the first reusable orbital launch since the retirement of the U.S. space shuttle, delivering the SES-10 telecommunications satellite into geostationary transfer orbit with a rocket that first flew last April for NASA.		SpaceX demonstrates rocket reusability with SES-10 launch and booster landing
<b>Milieu 2017</b>	Au milieu de l'année 2017, après avoir reçu \$350 millions dans une ronde de financement, SpaceX est évalué à \$21 milliards	N/A	250	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Septembre 2017</b>	Musk annonce un plan pour créer une base lunaire	N/A	N/A	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>2017</b>	SpaceX gagne 17 missions totalisant 10 milliards de dollars. 6000 employés et a une grande partie du marché international	SpaceX screamed ahead, full force, racing through its backlog of seventy missions, worth some \$10 billion. With six thousand employees, it at one point flew back-to-back missions within forty-eight hours, as it gobbled up a larger share of the international launch market.	272	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
		SpaceX was struggling, however, with its Falcon Heavy rocket. It was years behind schedule and Musk would admit that the heavy-lift rocket, which had a total of twenty-seven engines that all had to fire at once, was "way, way more		

		difficult than we originally thought. We were pretty naive about that.” And he warned that the first launch could end up in a fireball.		
<b>6 février 2018</b>	La Falcon Heavy réussit son premier vol et les boosters atterrissent sur Terre avec succès	N/A	349	Updated   SpaceX successfully launches Falcon Heavy
<b>17 mai 2019</b>	SpaceX porte plainte contre l'US Air Force car l'entreprise a été exclu d'un appel d'offres de 2018 (l'entreprise perd)	SpaceX's bid protest with the Court of Federal Claims challenges the Air Force Space and Missile Systems Center's decision to deny SpaceX a Launch Service Agreement contract as "arbitrary and capricious and contrary to law."	N/A	California judge ends SpaceX's lawsuit against the U.S. Air Force
<b>30 juillet 2019</b>	SpaceX a des accords avec la NASA concernant les atterrisseurs et les lanceurs lunaires	SpaceX also has a number of Space Act Agreements, many of which are with the Kennedy Space Center covering launch operations. The company also signed an agreement with the Ames Research Center in June 2018 to supporting work on thermal protection systems for its next-generation launch system, then known as BFR.	N/A	Blue Origin and SpaceX among winners of NASA technology agreements for lunar landers and launch vehicles
<b>27 septembre 2019</b>	SpaceX reçoit 3 millions de dollars pour travailler sur des prototypes pour le ravitaillement de carburant dans l'espace	BROWNSVILLE, Texas — NASA announced Sept. 27 the award of more than \$40 million in contracts to 14 companies, including Blue Origin and SpaceX, to develop technologies that can support NASA's long-term exploration plans.	N/A	Blue Origin and SpaceX among winners of NASA exploration technology contracts
<b>30 mai 2020</b>	La capsule Crew Dragon rejoint la Station Spatiale avec des Hommes à bord (premier lancement privé pour amener des Hommes dans l'espace)	N/A	N/A	Crew Dragon in orbit after historic launch
<b>7 décembre 2020</b>	SpaceX remporte 885,5 millions du Rural Digital Opportunity Fund pour Starlink	N/A	N/A	SpaceX wins big share of \$9.2B RDOF broadband subsidy
<b>9 décembre 2020</b>	Premier test du Starship SN8, mais explose en ratant l'atterrissage (tests poursuivis de manière intensive en 2021)	N/A	N/A	Starship prototype makes first high-altitude flight, explodes upon landing
<b>16 avril 2021</b>	La NASA choisit SpaceX pour développer un atterrisseur lunaire	N/A	N/A	NASA selects SpaceX to develop crewed lunar lander

Source : The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos (Christian Davenport - 2018) / Space News

ANNEXE K  
HISTORIQUE DE BLUE ORIGIN

Date	Événement	Extrait original	Numéro de page	Source
<b>Septembre 2000</b>	Création de Blue Operations LLC	N/A	N/A	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>4 mai 2003</b>	Première apparition dans un magazine	“It’s way too premature for Blue to say anything or comment on anything because we haven’t done anything worthy of comment,” Bezos wrote in an e-mail. He did, however, seek to dispel one falsehood—that somehow he was doing this out of a frustration with NASA, which many had criticized for going backward after the Apollo moon missions.	28	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Milieu 2004</b>	La compagnie aurait doublé en taille	By mid-2004, the company had more than doubled the size of its design team, hiring some of the country’s best aerospace engineers from the space shuttle program, Kistler, and the DC-X program, the government’s attempt to build a rocket that could take off and land.	80	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>13 janvier 2005</b>	L’Advocate a publié un article nommé “Blue Origin Picks Culberson County for Space Site.”	But Simpson’s article also contained some insight into Blue’s goals, especially its desire to develop “vehicles and technologies that will help enable an enduring human presence in space.” Blue intended to build rockets that would take three passengers or more on suborbital flights to the edge of space. The story didn’t use the phrase space tourism, but that’s what Bezos was describing, and what he had in mind.	32	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Mars 2005</b>	Blue Origin teste Charon à 316 pieds (premier véhicule de test)	N/A	N/A	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the

				quest to colonize the cosmos
<b>Novembre 2006</b>	Lancement de Goddard (fusée de test à 285 pieds)	Like Goddard (father of modern rocketry), Bezos was dedicated to taking the long view, with Blue seeing it as an enterprise that would take generations to complete. Goddard's short hop was another small and modest step forward for the company, and it stood in stark contrast to the giant leap Musk had taken.	151	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Décembre 2006</b>	Bezos tient à rassurer sur le fait qu'il fait des améliorations incrémentales	Blue Origin didn't say anything publicly about its launch or its next steps, until two months later. In a blog post, Bezos wrote: "Accomplishing this mission will take a long time, and we're working on it methodically. We believe in incremental improvement and in keeping investments at a pace that's sustainable. Slow and steady is the way to achieve results, and we do not kid ourselves into thinking this will get easier as we go along. Smaller, more frequent steps drive a faster rate of learning, help us maintain focus, and give each of us an opportunity to see our latest work fly sooner."	151	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>24 Août 2011</b>	Le fusée test PM-2 se crashe au Texas	A thundering explosion reverberated across the plain, another sign that the supersecretive Blue Origin was up to something. But the company didn't talk about the launch, and it refused to acknowledge the explosion, officially staying mum, frustrating those looking for answers. For years, Blue Origin's obsession with secrecy boarded on the absurd. The company was so consumed with staying covert that visitors had to sign nondisclosure agreements (NDAs).	171	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Une semaine après le 24 Août 2011</b>	Première nouvelle après le test	Eventually, more than a week after the explosion, the company published a blog post from Bezos under the headline "Successful Short Hop, Setback and Next Vehicle." It was the first update the company had posted on its site since its 2007 post about the test of the Goddard vehicle.	172	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>2 décembre 2011</b>	Lori Garver de la NASA visite Blue Origin	Beyond the PM 2 test vehicle, and even beyond the suborbital rocket that would take paying tourists just past the edge of space, Blue Origin was already sketching out plans for an orbital rocket, one capable of challenging SpaceX's Falcon 9. Garver wished the company would come out publicly about it. She couldn't help but think of the headlines it would generate, and the support for Obama's space plans. Here was private industry going off on its own to build a new rocket with an American-made engine here in the United States. And it wanted to partner with NASA. That's why Bezos was telling her about it.	173-174	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>2012</b>	L. Garver visite le site de test de Blue Origin au Texas	Garver was particularly interested in the test stand, since NASA was looking into refurbishing one of its own at a cost that seemed	183	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the

		astounding to her: \$300 million. As she toured Blue Origin's test stand, she asked her guide, a young engineer, whether he knew how much it had cost to build. His answer: somewhere in the range of \$30 million.		quest to colonize the cosmos
<b>Octobre 2012</b>	Test du mode d'avortement de la capsule de Blue Origin	N/A	N/A	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Janvier 2013</b>	Bretton Alexander, le directeur du développement commercial, parle avec la NASA au sujet du moteur BE-3 du New Shepard ainsi que des améliorations	Blue had some more news. In an e-mail, Rob Meyerson, the company president, wrote to NASA administrator Charlie Bolden and Garver to say that the engine that would power its New Shepard rocket was making significant progress. Garver immediately sensed a public-relations opportunity for NASA and the White House. Since they had backed Blue with \$25.7 million in contracts, and were supporting the private space industry, she wanted to shout this success to the rooftops.	184	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>2010-2013</b>	Bezos effectue une opération marine pour récupérer les moteurs F-1 de l'Océan Atlantique (Mars 2013)	No one knew where they were, at least not exactly. Once the Saturn V took off from the Kennedy Space Center's Pad 39A, its first stages separated and fell back to Earth, where they eventually splashed down into the ocean. But no one had tracked their descent. NASA had only a vague sense of the impact point based on the flight path. But the space agency didn't track them on radar, and didn't even issue a "Notice to Mariners" warning ships to steer clear of the area where a rocket booster would be falling from the sky. To Bezos, then, the F-1s not only represented the Apollo era's gargantuan feats of engineering—but would also be reminders of how rudimentary they were, of a time when rockets were expendable, never to be used again. "Blue Origin is determined to write a new chapter—reusability," Bezos would later say	192	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>2013</b>	Jeff Bezos achète le Washington Post	N/A	256	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>15 mars 2014</b>	La célébration de l'Explorers Club	Like Bezos, Musk had come to the conclusion that the way to make spaceflight affordable was going to be re-creating a reusable rocket, one that could fly as frequently as an airplane. Only then would there be the big breakthrough that would allow space to open up to the masses—and allow him to get to Mars. SpaceX was getting close, and, unlike Bezos, who would never have discussed Blue Origin's plans so publicly, Musk used the speech to update the guests on the company's progress.	201	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos

<b>Septembre 2013</b>	Les tensions entre SpaceX et Blue Origin s'accroissent concernant le Launch Complex 39A à Cape Canaveral	"The legal protest was a case of "launch site envy. That was annoying," Musk said later. "Filing a lawsuit for 39A when they haven't even gotten not so much as a toothpick to orbit.... So, it was absurd for [Bezos] to claim that Blue Origin should get 39A." The protest, the lobbying in Washington, and the sudden, back-channel union between the Alliance and Blue infuriated Musk, who had also grown agitated that Blue Origin was beginning to poach some of his employees. " Then to bolster its case, Blue Origin enlisted the support of the United Launch Alliance, the joint venture of Lockheed Martin and Boeing— SpaceX's chief competitor, which was eager to join the fray in a move it knew would only antagonize Musk.	186	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Avril 2015</b>	Blue Origin lance la fusée New Shepard aux frontières de l'espace pour la première fois	N/A	N/A	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Septembre 2015</b>	Blue Origin lancera sa nouvelle fusée orbitale du pas de lancement 36 à Cape Canaveral	N/A	N/A	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Novembre 2015</b>	New Shepard atterit avec succès pour la première fois	This would put Blue Origin on the path to its first goal of flying paying tourists past the threshold of space, allowing them to enjoy the view from above, the curvature of Earth, the thin line of the atmosphere, the vast darkness of space beyond. For this flight, the company had also tested the crew capsule, without passengers in it. It landed as well, under parachutes, eleven minutes after lifting off.	225	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Octobre 2016</b>	Blue Origin retire son premier moteur du New Shepard après qu'il ait volé et atterri 5 fois d'affilé	Over the past year, Blue had flown the same New Shepard booster five times in a row, with minimal refurbishment in between flights, pulling off precise landings each time and proving that reusability was possible. After each flight, the company painted a tortoise on the booster, a reminder of the slow, deliberate path. And the company had a new motto: "Launch. Land. Repeat."	257	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>2016</b>	New Glenn est annoncé	New Glenn, the smallest orbital rocket he'd ever build, would be capable of not just flying satellites and humans to low Earth orbit, but beyond. In Florida, Blue was building a massive manufacturing facility where it would build New Glenn. It was also revamping Pad 36, the launch complex just down the road from SpaceX's 39A. Over the past year, the company had gone on a hiring spree, and now had about one thousand employees.	349	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>Janvier 2017</b>	Blue Origin lance la NASA sur un plan pour lancer du cargo sur la Lune	"It is time for America to return to the Moon—this time to stay," Bezos told the Washington Post after it obtained a copy of the seven-	275	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the

		page report. “A permanently inhabited lunar settlement is a difficult and worthy objective.” Flights to the moon could begin by 2020, he said, but only in partnership with the space agency. But he was “ready to invest my own money alongside NASA to make it happen.”		quest to colonize the cosmos
<b>2017</b>	J. Bezos invite de nombreux survivants de l'ère Apollo à Oshkosh, Wisconsin, où il montre le moteur du New Shepard et la capsule qui amènera des touristes dans l'espace	The better plan, then, was to preserve “this gem” called Earth. “We don’t want Mars as a Plan B,” he said. “Plan B is to make sure Plan A works. And Plan A is to make sure we keep this planet around for thousands of years.” (Bezos)	259 / 261	The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos
<b>10 Octobre 2018</b>	Blue Origin reçoit 500 millions de contrats avec l'Air Force	The Launch Service Agreements are for the development of Blue Origin’s New Glenn, Northrop Grumman’s OmegA and ULA’s Vulcan Centaur rockets. The awards are part of cost-sharing arrangements — known as Other Transaction Authority agreements — that the Air Force is signing with the three companies to ensure it has multiple competitors for future launch contracts.		Air Force awards launch vehicle development contracts to Blue Origin, Northrop Grumman, ULA
<b>30 juillet 2019</b>	Accord avec la NASA concernant les atterrisseurs et les lanceurs lunaires	The new agreements add to the extensive portfolio of Space Act Agreements the two companies have with NASA. Both companies were involved in the commercial crew program, and Blue Origin, while deciding not to compete for later phases of the effort, extended its agreement on an unfunded basis to support technology development. Blue Origin has several other Space Act Agreements, including some covering engine development work at Marshall and environmental testing at Glenn’s Plum Brook Station.		Blue Origin and SpaceX among winners of NASA technology agreements for lunar landers and launch vehicles
<b>2019</b>	Blue Origin porte plainte au GAO car l'US Air Force n'autoriserait pas une compétition juste et ouverte pour les contrats (L'entreprise gagne en partie)	N/A	N/A	GAO sides with Blue Origin in protest of Air Force launch contract rules
<b>27 septembre 2019</b>	La NASA octroi 10 millions de dollars pour que Blue expérimente une technologie pour liquéfier et stocker l'hydrogène et l'oxygène	N/A	N/A	Blue Origin and SpaceX among winners of NASA exploration technology contracts
<b>22 octobre 2019</b>	Coopération avec Lockheed Martin, Northrop Grumman et Draper pour construire un atterrisseur lunaire	N/A	N/A	Blue Origin, Lockheed, Northrop join forces for Artemis lunar lander
<b>2 février 2020</b>	Blue Origin va tester son atterrisseur lunaire à l'U.S. Air Force Research Lab	AFRL and Blue Origin signed a 15-year cooperative research and development agreement, or CRADA, Dec. 11, regarding testing of Blue Origin’s BE-7 engine at AFRL’s Rocket Lab at Edwards Air Force Base in California. Financial terms of the agreement were not disclosed, but AFRL said that Blue Origin will fund “capital improvements” to a facility the company will use for engine tests.	N/A	Blue Origin to test lunar lander engine at Air Force lab

<b>17 février 2020</b>	La compagnie ouvre une usine pour construire des moteurs pour ses fusées et ceux des fusées Vulcan de ULA	A ribbon-cutting ceremony marked the completion of a 350,000-square-foot factory here that will produce BE-4 and BE-3U engines. The factory, built in a little more than a year, will host more than 300 employees and produce up to 42 engines a year.	N/A	Blue Origin opens rocket engine factory
<b>25 février 2021</b>	L'entreprise annonce que le début des lancements de New Glenn est reporté à 2022 au lieu de 2021	N/A	N/A	Blue Origin delays first launch of New Glenn to late 2022
<b>10 mars 2021</b>	Blue Origin annonce qu'elle va simuler la gravité lunaire pour les lancements de fusées pour la NASA	N/A	N/A	Blue Origin to simulate lunar gravity on suborbital flights for NASA
<b>26 avril 2021</b>	Blue Origin porte plainte contre la NASA à cause qu'elle ait choisi SpaceX pour l'atterrisseur lunaire	WASHINGTON — Blue Origin filed a protest with the Government Accountability Office April 26 over NASA's decision to select only SpaceX for its Human Landing System (HLS) program, arguing the agency "moved the goalposts" of the competition.	N/A	<i>Blue Origin protests NASA Human Landing System award</i>

Source : The space barons Jeff Bezos, Elon Musk, and the quest to colonize the cosmos (Christian Davenport - 2018) / Space News