

# REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

## VISAS/

- **MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE**
- **PREMIER MINISTÈRE**

**Décret n° 2023-209/PR/MENSUR**  
fixant la procédure d'autorisation d'opérations  
de lancement ou de guidage d'objets spatiaux.

## **LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE, CHEF DU GOUVERNEMENT**

- VU** La Constitution du 15 septembre 1992
- VU** La Loi Constitutionnelle n°92/AN/10/6<sup>ème</sup> L portant révision de la Constitution ;
- VU** Le Traité de l'Espace (1967) ;
- VU** L'accord sur le sauvetage des astronautes et la restitution des objets spatiaux (1968) ;
- VU** La Convention sur la responsabilité spatiale internationale (1972) ;
- VU** L'adhésion de la république de Djibouti à la Convention sur l'immatriculation des objets spatiaux (1975) signée le 14 juillet 2022 ;
- VU** La Loi N° 51/AN/09/6<sup>ème</sup> L portant Code de l'Environnement ;
- VU** La Loi n°162/AN/12/6<sup>ème</sup> L portant organisation du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche ;
- VU** La Loi n°167/AN/22/8<sup>ème</sup> L relative aux activités de lancement, d'opération de vol ou de guidage d'objets spatiaux.
- VU** Le Décret n°2011-029/PR/MHUEAT du 24 février 2011 portant sur la procédure d'étude d'impact environnemental ;
- VU** Le Décret n°2021-105/PRE du 24 mai 2021 portant nomination du Premier Ministère ;
- VU** Le Décret n°2021-106/PRE du 24 mai 2021 portant nomination des Membres du Gouvernement;
- VU** Le Décret n°2021-114/PRE du 24 mai 2021 fixant les attributions des Ministères;
- VU** Le Décret n°2022-001/PRE du 02 janvier 2022 portant remaniement ministériel ;

**SUR** Proposition du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.

**Le Conseil des Ministres entendu en sa séance du 23 mai 2023.**

## DECRETE

### **PREMIERE PARTIE : DEFINITIONS ET DISPOSITIONS PRELIMINAIRES** **5**

Article 1 : Définitions.	5
Article 2 : Dispositions préliminaires.	9

### **DEUXIEME PARTIE : LANCEMENT D'UN OBJET SPATIAL ET RETOUR SUR TERRE DES ELEMENTS DE LANCEUR** **10**

<b>TITRE I : CHAMP D'APPLICATION</b>	<b>10</b>
Article 3 : Principes	10
<b>TITRE II : EXIGENCES TECHNIQUES</b>	<b>10</b>
<b>CHAPITRE 1 : EXIGENCES TECHNIQUES ORGANISATIONNELLES</b>	<b>10</b>
Article 4 : Assurance qualité	10
Article 5 : Compétence, moyens, organisation et installations.	11
Article 6 : Faits techniques et d'organisation.	11
Article 7 : Revues techniques.	11
Article 8 : Cocontractants, sous-traitants et clients.	11
<b>CHAPITRE 2 : EXIGENCES TECHNIQUES RELATIVES AUX OPERATIONS DE LANCEMENT</b>	<b>12</b>
Article 9 : Justifications requises.	12
Article 10 : Analyse spécifique de mission.	13
Article 11 : Moyens bord de neutralisation	14
Article 12 : Suivi en vol, anomalie majeure en vol et retour d'expérience associé.	15
Article 13 : Objectifs quantitatifs pour la sécurité des personnes.	16
Article 14 : Limitation des débris spatiaux.	17
Article 15 : Prévention des risques de collision.	19
Article 16 : Prévention des risques induits par la retombée du Lanceur ou de ses fragments.	19
Article 17 : Objets flottants, épaves et récupération d'éléments du lanceur.	20
Article 18 : Sûreté nucléaire.	20
<b>CHAPITRE 3 : EXIGENCES TECHNIQUES RELATIVES AUX SITES DE LANCEMENT</b>	<b>20</b>
Article 19 : Sites de lancement	20

### **TROISIEME PARTIE : MAITRISE/RETOUR SUR TERRE D'UN OBJET SPATIAL** **21**

<b>TITRE I : CHAMP D'APPLICATION</b>	<b>21</b>
Article 20 : Principe	21
<b>TITRE II : EXIGENCES TECHNIQUES</b>	<b>21</b>
<b>CHAPITRE 1 : EXIGENCES TECHNIQUES ORGANISATIONNELLES</b>	<b>21</b>
Article 21 : Compétence, moyens, organisation et installations.	21
Article 22 : Faits techniques et d'organisation.	22
Article 23 : Revues techniques.	22
Article 24 : Cocontractants et sous-traitants.	22
Article 25 : Plan de contrôle pendant la maîtrise en orbite	22
Article 26 : Validation des procédures	23
<b>CHAPITRE 2 : EXIGENCES TECHNIQUES RELATIVES AUX OPERATIONS DE MAITRISE EN ORBITE</b>	<b>23</b>

Article 27 : Capacité de maîtrise de l'objet spatial.	23
Article 28 : Identification des objets spatiaux	23
Article 29 : Connaissance de l'orbite des objets spatiaux	23
Article 30 : Gestion des ergols	23
Article 31 : Cas d'un service en orbite au bénéfice d'un véhicule dont la maîtrise a déjà été autorisée	24
Article 32 : Rentrées non nominales.	24
Article 33 : Protection de l'environnement spatial.	24
Article 34 : Destruction intentionnelle.	25
Article 35 : Dispositifs pour le retrait actif de débris	25
Article 36 : Prévention des risques de collision avec les objets habités.	25
Article 37 : Capacité anti collision	25
Article 38 : Disponibilité des manœuvres anti-collision	25
Article 39 : Probabilité de collision avec un objet spatial	25
Article 40 : Prévention des collisions à la séparation depuis un déployeur	26
Article 41 : Manœuvres entre 2 opérateurs assurant la maîtrise d'Objets spatiaux manœuvrants	26
Article 42 : Seuil de déclenchement des manœuvres anti-collision	26
Article 43 : Partage de données	26
Article 44 : Obligation de retrait de service	26
Article 45 : Durée de vie orbitale maximum avant une rentrée atmosphérique	27
Article 46 : Caractéristiques d'une orbite cimetièrre entre la région A et la région B	27
Article 47 : Caractéristiques d'une orbite cimetièrre au-dessus de la région protégée B	27
Article 48 : Fiabilité des opérations de retrait de service	27
Article 49 : Limitation de l'orbite des objets spatiaux non manœuvrants	27
Article 50 : Émissions radioélectriques	27
Article 51 : Cybersécurité	28
Article 52 : Protection planétaire.	28
<b>CHAPITRE 3 : EXIGENCES TECHNIQUES RELATIVES AU RETOUR SUR TERRE D'UN OBJET SPATIAL</b>	<b>28</b>
Article 53 : Objectifs quantitatifs pour la sécurité des personnes pour le retour sur Terre	28
Article 54 : Exigences liées à la rentrée non contrôlée de l'Objet spatial prévue en fin de vie.	28
Article 55 : Prévention des risques induits par la désorbitation et la retombée de l'Objet spatial ou de ses fragments lors d'une rentrée contrôlée.	29
Article 56 : Rentrée contrôlée sur site	29
<b>CHAPITRE 4 : EXIGENCES TECHNIQUES RELATIVES AU SERVICE EN ORBITE</b>	<b>29</b>
Article 57 : Exigences pour toutes les phases	29
Article 58 : Exigences en zone de proximité	30
Article 59 : Exigences phase d'approche et de contact	32
Article 60 : Exigences phase attachée	32
Article 61 : Exigences phase de séparation et d'éloignement	32
<b>CHAPITRE 5 : EXIGENCES TECHNIQUES RELATIVES AUX CONSTELLATIONS</b>	<b>33</b>
Article 62 : Les constellations	33
<b>CHAPITRE 6 : EXTENSION DE MISSION</b>	<b>34</b>
Article 63 : Conditions d'extension de mission	34

**QUATRIEME PARTIE : LE DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION D'OPERATIONS SPATIALES** **35**

Article 64 : Autorisation	35
Article 65 : Frais	35
<b>TITRE I : SITUATION ADMINISTRATIVE DU DEMANDEUR</b>	<b>35</b>
Article 66 : La première partie du dossier de demande d'autorisation d'opérations	35
<b>TITRE II : CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'OPERATION</b>	<b>36</b>

Article 67 : La deuxième partie du dossier de demande d'autorisation d'opérations	36
<b>CHAPITRE 1 : LANCEMENT D'UN OBJET SPATIAL</b>	<b>36</b>
Article 68 : Description de l'Opération spatiale ainsi que des systèmes et procédures.	36
Article 69 : Notice générale de conformité (lancements)	36
Article 70 : Normes internes et dispositions de gestion de la qualité.	37
Article 71 : Etude des dangers (lancements)	37
Article 72 : Etude d'impact (lancements)	37
Article 73 : Mesures de maîtrise des risques.	38
Article 74 : Mesures de secours.	38
<b>CHAPITRE 2 : MAITRISE/RETOUR SUR TERRE D'UN OBJET SPATIAL</b>	<b>38</b>
Article 75 : Principe	38
Article 76 : Description de l'opération spatiale et des systèmes et procédures.	39
Article 77 : Notice générale de conformité (maîtrise/retour sur Terre)	40
Article 78 : Normes internes et dispositions de gestion de la qualité.	40
Article 79 : Etude des dangers (maîtrise/retour sur Terre)	40
Article 80 : Etude d'impact(maîtrise/retour sur Terre)	41
Article 81 : Mesures de maîtrise des risques.	41
<b>TITRE III : CARACTERISTIQUES DE LA MISSION DE LA CHARGE UTILE</b>	<b>42</b>
Article 82 : La troisième partie du dossier de demande d'autorisation d'opérations	42
Article 83 : Limitation	42
<b>TITRE IV : DISPOSITIONS FINALES</b>	<b>43</b>
Article 84 : Application	43

## PREMIERE PARTIE : DEFINITIONS ET DISPOSITIONS PRELIMINAIRES

### *Article 1 : Définitions.*

Au sens du présent décret, on désigne par :

« **Allocation** » : niveau de probabilité affecté à l'occurrence d'un événement redouté ou spécifié, lors de l'élaboration des objectifs de sécurité ;

« **Coefficient de sécurité** » : rapport entre la limite admissible d'un paramètre caractérisant un système ou un élément et sa valeur maximale attendue en fonctionnement nominal. Sa valeur intègre la notion de dispersion propre à chaque domaine concerné ;

« **Constellation** » : groupe d'objets spatiaux composé d'au moins 10 objets spatiaux opérationnels travaillant de concert pour une mission commune faisant l'objet d'un plan de déploiement en orbite prédéfini. Voir aussi Megaconstellations ;

« **Couloir de vol** » : volume dans lequel le véhicule de lancement est susceptible d'évoluer compte tenu des dispersions normales ;

« **Débris spatial** » : tout Objet spatial non fonctionnel d'origine humaine, y compris des fragments et des éléments de celui-ci, en orbite terrestre ou rentrant dans l'atmosphère terrestre ;

« **Dépoyeur** » : Dispositif séparable ou non du Lanceur, qui porte des Objets spatiaux dans le cadre d'un lancement multiple et les injecte sur les orbites demandées par le ou les clients ;

Dans le cas où le Déployeur se sépare du Lanceur, celui-ci est soumis, après séparation, aux exigences orbitales spécifiées dans la troisième partie du présent décret ;

Note : Un Déployeur peut être équipé de propulsion en fonction des besoins des passagers concernés

« **Dispositif bord de neutralisation** » : ensemble des moyens embarqués concourant à la neutralisation du véhicule de lancement en vol ;

Note : Le dispositif bord de neutralisation peut être télécommandé depuis un moyen externe ou autonome ;

« **Dommage catastrophique** » : perte de vie humaine, immédiate ou différée, ou blessures graves aux personnes (atteintes irréversibles à la santé, invalidité ou maladie professionnelle permanente) ;

« **Etage** » : Elément d'un Lanceur, propulsif ou non, et prévu de s'en détacher à l'issue de sa mission principale ;

Note 1 : un étage orbital correspond à un étage séparé en orbite ;

Note 2 : une coiffe constitue un étage ;

« **Fin de vie** » : cette expression renvoie à la définition donnée dans l'ISO 24113;

« **Instant irréversible** » : pour une opération de lancement, instant de passage de l'ordre qui conduit irrémédiablement au décollage du véhicule de lancement, ou au largage depuis l'aéronef pour un lancement aéroporté ;

« **Lanceur** » : véhicule autopropulsé destiné à placer une charge utile dans l'espace ;

« **Lanceur réutilisable** » : Lanceur dont tout ou partie des éléments effectue une phase de récupération au sol afin d'être réutilisé lors d'une opération de lancement ultérieure ;

« **LEOP** » : Launch and Early Operations Phase = Lancement et Mise à poste ;

« **Loi** » : la Loi n°167/AN/22/8<sup>ème</sup> L du 10 novembre 2022 relative aux activités de lancement, d'opération de vol ou de guidage d'objets spatiaux ;

« **Marge de sécurité** » : rapport entre la limite admissible d'un paramètre caractérisant un système ou un élément et sa valeur maximale attendue en fonctionnement normal multipliée par le coefficient de sécurité ;

« **Megaconstellation** » : constellation contenant au minimum 100 Objets spatiaux opérationnels ;

« **Ministère** » : le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche ayant dans ses attributions la recherche spatiale et ses applications ;

« **Mission d'un Objet spatial** » : pour chaque Objet spatial, désigne l'ensemble des tâches ou fonctions réalisées pendant la phase opérationnelle de l'opération de maîtrise du satellite ;

« **Neutralisation** » : intervention sur le Lanceur tendant à minimiser les dommages aux personnes et aux biens. Elle peut notamment se caractériser par une action permettant de provoquer la destruction ou l'arrêt de la poussée d'un véhicule de lancement, pour mettre fin au vol dudit véhicule ou d'un étage ne fonctionnant plus correctement ;

« **Niveau de risque** » : estimation probabiliste caractérisant l'insécurité d'un système vis-à-vis d'un événement redouté, exprimée par la probabilité d'occurrence de cet événement ;

« **Nominal** » : correspondant aux spécifications ou aux performances annoncées par l'Opérateur spatial ou le concepteur de l'Objet spatial ;

« **Objet spatial** » : tout objet orbité d'origine humaine, fonctionnel ou non durant son lancement, son séjour dans l'espace extra-atmosphérique ou son retour, y compris les éléments d'un Lanceur mis en orbite ;

« **Opérateur spatial** » : toute personne physique ou morale qui conduit, sous sa responsabilité et de façon indépendante, une opération spatiale, voir aussi « Opérateur du véhicule de service » ;

« **Opération spatiale** » : toute activité consistant à lancer ou tenter de lancer un Objet dans l'espace extra-atmosphérique ou à assurer la maîtrise d'un Objet spatial pendant son séjour dans l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes, ainsi que, le cas échéant, lors de son retour sur Terre ;

« **Phase de lancement** » : la période de temps qui, dans le cadre d'une Opération spatiale, débute à l'instant où les opérations de lancement deviennent irréversibles et qui, sous réserve des dispositions contenues, le cas échéant, dans l'autorisation délivrée en application de la présente loi, s'achève à la séparation du Lanceur et de l'Objet destiné à être placé dans l'espace extra-atmosphérique ;

« **Phase de maîtrise** » : la période de temps qui, dans le cadre d'une Opération spatiale, débute à la séparation du Lanceur et de l'objet destiné à être placé dans l'espace extra-atmosphérique et qui s'achève à la survenance du premier des événements suivants :

- lorsque les dernières manœuvres de désorbitation et les activités de passivation ont été effectuées ;
- lorsque l'Opérateur spatial a perdu le contrôle de l'Objet spatial ;
- le retour sur Terre dans le cas d'une rentrée contrôlée ou la désintégration complète dans l'atmosphère de l'Objet spatial ;

« **Phase de récupération** » : Au cours de la Phase de lancement, phase débutant à la séparation de l'élément réutilisable du Lanceur et se terminant à l'immobilisation de cet élément au sol ;

« **Phase de retrait de service** » : phase finale de l'Opération spatiale débutant à la fin de la Mission spatiale et s'achevant à la Fin de vie et pendant laquelle sont menées les actions de mise en sécurité de l'Objet spatial visant à limiter les risques liés aux débris spatiaux ;

« **Phase opérationnelle** » : période de temps qui, dans le cadre d'une Opération de maîtrise dans l'espace extra-atmosphérique, débute à l'instant où l'Opérateur spatial prend la maîtrise de l'Objet spatial et s'achève au début de la Phase de retrait de service, et pendant laquelle l'Objet spatial exécute la Mission ;

« **Procédure** » : manière spécifiée et structurée d'effectuer une activité ou un Processus préétablis ;

« **Processus** » : ensemble d'activités corrélées ou interactives qui transforment des éléments d'entrée en éléments de sortie ;

« **Régions protégées** » :

1. Région protégée **A**, orbite terrestre basse (LEO) — région sphérique qui s'étend depuis la surface de la Terre jusqu'à une altitude de 2 000 km ;

2. Région protégée **B**, région géosynchrone — segment de l'enveloppe sphérique défini comme suit:

- limite inférieure = altitude géostationnaire moins 200 km ;
- limite supérieure = altitude géostationnaire plus 200 km ;
- latitude comprise entre - 15 et + 15 degrés ;
- altitude géostationnaire = 35 786 km ;

« **Rentrée non contrôlée** » : rentrée atmosphérique d'un Objet spatial pour lequel il n'est pas possible de prédéfinir la zone d'impact au sol de l'Objet ou de ses fragments ;

« **Rentrée contrôlée** » : rentrée atmosphérique d'un Objet spatial avec une zone prédéfinie de contact ou d'impact au sol de l'Objet ou de ses fragments. Une rentrée contrôlée peut se faire soit sur site avec précision, soit en visant une zone limitée avec un certain niveau de confiance ;

Note :

- Exemple de rentrée sur site avec précision : étages réutilisables de Lanceurs, Objets spatiaux
- Exemple de rentrée visant une zone limitée avec un certain niveau de confiance : rentrées contrôlées des étages orbitaux pour les Lanceurs consommables.

« **Retour** » : période qui commence à la rentrée de l'Objet spatial dans l'atmosphère terrestre et prend fin lorsqu'il est immobilisé sur la Terre, dans le cadre d'une Rentrée contrôlée ou non contrôlée ;

« **Sécurité** » : ensemble des dispositions destinées à maîtriser les risques dans le but d'assurer la protection des personnes, des biens et la protection de la santé publique et de l'environnement ;

« **Service en Orbite** » : service réalisé par un Véhicule de service et qui nécessite une phase de rendez-vous et/ou d'approche et/ou de contact avec un Objet cible tels que : inspection, capture, amarrage, transfert en orbite, réparation, assemblage, transfert de fluides, désamarrage.

A cet effet, les définitions suivantes s'appliquent :

- « **Opérateur du véhicule de service** » : Entité qui conduit les activités de service en orbite. A ce titre, il est Opérateur spatial ;
- « **Véhicule de service** » : Objet spatial qui réalise les opérations de service en orbite.
- « **Objet cible** » : Objet spatial (ou débris spatial) servi par le véhicule de service.

- « **Composite** » : Ensemble composé du véhicule de service et de l'Objet cible après une Capture.
- « **Capture** » : Action d'établir une connexion physique (mécanique, électrostatique ou autre) entre deux Objets spatiaux.
- « **Zone de proximité** » : Volume autour de l'Objet cible dans lequel une série de manœuvres orbitales dictées par les positions, vitesses et attitudes relatives des deux Objets, permet de placer et maintenir le véhicule de service à proximité immédiate de l'Objet cible.
- « **Phase de Rendez-vous** » : Phase pendant laquelle deux Objets spatiaux sont intentionnellement rapprochés jusqu'à la zone de proximité par le biais d'une série de manœuvres orbitales à un instant et un endroit définis et planifiés.
- « **Phase d'Approche** » : Série de manœuvres orbitales réalisées dans la Zone de proximité pour positionner et maintenir un véhicule de service dans l'environnement proche de l'Objet cible selon une trajectoire planifiée et définie, pendant la durée nécessaire à la mission.
- « **Phase de Contact** » : Phase constituée des 3 étapes suivantes:
  - o Translation finale du véhicule de service vers l'Objet cible au-delà du point de non-retour jusqu'au contact
  - o Capture de l'Objet cible,
  - o Stabilisation du Composite.
- « **Phase attachée** » : Phase pendant laquelle les deux Objets forment le Composite.
- « **Phase de séparation et d'éloignement** » : Séries de manœuvres permettant d'assurer la séparation physique (mécanique, électrostatique ou autre) de l'Objet cible et du véhicule de service et l'éloignement du véhicule de service au-delà de la Zone de proximité.
- « **Point de parking** » : Zone d'attente en dehors de la Zone de proximité visant à maintenir une distance relative constante avec l'Objet cible pendant laquelle le véhicule de service est en attente avant d'enclencher des manœuvres l'amenant dans une zone de proximité
- « **Point de non-retour** »: Instant au cours de la phase d'approche à partir duquel ou les manœuvres de repli sont exclues

« **Système spatial** » : ensemble constitué par un ou plusieurs Objets spatiaux et par les équipements et installations qui leur sont associés pour remplir une mission déterminée.

S'agissant d'une opération de lancement, le système spatial est un ensemble constitué du Lanceur, de la base de lancement en interface, y compris les systèmes les stations de poursuite (réseaux de stations au sol et satellites), et de l'Objet spatial destiné à être lancé ;

S'agissant d'une opération de lancement aéroporté, le système spatial est un ensemble constitué du véhicule aéroporté, de l'aéronef porteur en interface, y compris les moyens terrestres, aériens ou satellitaires de suivi et de contrôle des étages pour la mission de sauvegarde ;

S'agissant d'une opération de maîtrise en orbite, le système spatial est un ensemble constitué de l'Objet spatial et du segment sol en interface ;

« **Traité de l'Espace** » : Traité du 27 janvier 1967 sur les principes régissant les activités des Etats en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes ;

« **Véhicule de lancement** » : ensemble constitué du Lanceur et des Objets spatiaux destinés à être mis en orbite ;

*Article 2 : Dispositions préliminaires.*

1. Le présent décret a pour objet de préciser le contenu du dossier de demande d'autorisation de conduite d'une opération spatiale, conformément à la Loi.
2. Les dispositions du présent décret s'appliquent uniquement :
  - a) A une opération de lancement d'un véhicule de lancement qui remplit les trois critères cumulatifs suivants :
    - décollage depuis le sol ou après largage d'un aéronef pour les Lanceurs aéroportés ;
    - propulsion par réaction ;
    - vol non habité ;
  - b) A une opération de maîtrise dans l'espace extra-atmosphérique d'un Objet spatial non habité;
  - c) A une opération de retour sur Terre d'un Objet spatial non habité.

La réglementation technique applicable aux opérations spatiales non mentionnées ci-dessus fera l'objet d'un décret spécifique.

3. Le respect des exigences du présent décret ne saurait exonérer l'Opérateur spatial de sa responsabilité en matière de dommages causés aux tiers, du fait des opérations spatiales qu'il conduit dans les conditions suivantes :

- 1° Il est responsable de plein droit pour les dommages causés au sol et dans l'espace aérien ;
- 2° En cas de dommages causés ailleurs qu'au sol ou dans l'espace aérien, sa responsabilité ne peut être recherchée que pour faute.

4. Le Ministère peut requérir, à tout moment, de la part d'experts qu'il désigne à cette fin, un avis motivé sur base de critères juridiques, techniques ou économiques portant notamment sur la fiabilité, le savoir-faire et l'expérience de l'Opérateur spatial, la fiabilité du constructeur du Lanceur, dans les domaines concernés et leur capacité à se conformer aux règles applicables aux activités menées ainsi que sur la solvabilité de l'Opérateur spatial et sur les garanties professionnelles qu'il présente.

Le personnel administratif, de même que les experts désignés par le Ministère, ont accès de manière inopinée aux installations, immeubles et au matériel qui seront utilisés par l'Opérateur spatial pour l'exercice des activités concernées. Au cas où cet accès est refusé par l'Opérateur spatial, le Ministère peut rejeter la demande d'autorisation.

Le Ministère peut également désigner des experts chargés du contrôle des activités menées par l'opérateur. Ce dernier est tenu de mettre tout en œuvre afin de permettre l'inspection et la vérification, à tout moment, des activités qu'il mène en vertu du présent décret. Aux fins de l'inspection et du contrôle des activités, ces experts ont accès à tout document relatif aux activités qui font l'objet de l'autorisation, aux informations et données mises à jour résultant de ces activités, ainsi qu'aux locaux affectés, directement ou indirectement, à ces activités. Tous les documents doivent être rédigés et maintenus à jour en langue anglaise ou française.

Toutes les informations récoltées lors de l'inspection ou du contrôle par le personnel administratif ou les experts désignés, sont traitées confidentiellement. En cas de refus par l'opérateur d'accorder l'accès au personnel administratif ou aux experts désignés, le Ministère peut refuser, suspendre ou retirer l'autorisation.

## DEUXIEME PARTIE : LANCEMENT D'UN OBJET SPATIAL ET RETOUR SUR TERRE DES ELEMENTS DE LANCEUR

### TITRE I : CHAMP D'APPLICATION

#### *Article 3 : Principes*

Les dispositions de la présente partie s'appliquent à l'opération de lancement, jusqu'à la fin de vie des étages et éléments du Lanceur, ou, le cas échéant jusqu'à leur récupération.

En application du Traité de l'Espace et de la Loi, toute opération spatiale sur le territoire djiboutien devra s'effectuer selon le principe d'utilisation pacifique de l'espace.

### TITRE II : EXIGENCES TECHNIQUES

#### **Chapitre 1 : Exigences techniques organisationnelles**

##### *Article 4 : Assurance qualité*

1. L'Opérateur spatial doit mettre en œuvre et gérer, pour la conduite de l'opération spatiale, un système de management de la qualité de type ISO 9001 ainsi que des normes internes et des dispositions de gestion de la qualité. Ce système de management doit traiter de l'assurance qualité, de la sûreté de fonctionnement, de la gestion de configuration et de la conduite des travaux.
2. Le système spatial doit être conçu, produit, intégré et mis en œuvre de manière à maîtriser les risques induits par les activités critiques. Une activité est critique si une erreur humaine ou une défaillance de moyens utilisés augmente les risques de dommage aux personnes durant l'opération de lancement.
3. Un système de surveillance et de maîtrise des dérives de fabrication et de mise en œuvre doit être mis en place. Ce système doit permettre la traçabilité des faits techniques et organisationnels affectant les activités d'ingénierie et de production.
4. Le système de management de la qualité doit traiter, en particulier, des faits techniques ou d'organisation suivants :
  - les écarts (anomalies, évolutions) par rapport à la configuration (définition, processus de production et mise en œuvre du système de lancement) ayant fait l'objet de l'autorisation ;
  - les écarts (anomalies, évolutions) issus de l'exploitation des paramètres enregistrés en vol susceptibles de remettre en cause les conditions dans lesquelles l'autorisation a été acquise.
5. La description et la justification du comportement du Lanceur ainsi que la définition des matériaux utilisés doivent être conservées jusqu'à la fin de l'opération spatiale concernée. A l'issue de celle-ci, ces éléments sont transmis au Ministère avec la description de l'état final atteint.

*Article 5 : Compétence, moyens, organisation et installations.*

L'Opérateur spatial doit disposer des compétences, des moyens et de l'organisation nécessaires pour préparer et mettre en œuvre l'opération de lancement envisagée :

- installations et organisation appropriées ;
- équipements, outils et matériels adaptés à l'opération envisagée ;
- documentation relative aux tâches et aux procédures ;
- accès aux données utiles à la préparation de l'opération envisagée ;
- enregistrement, exploitation et archivage des données techniques ;
- compétences clés et programmes de formation associés.

*Article 6 : Faits techniques et d'organisation.*

L'Opérateur spatial doit mettre en place une organisation lui permettant d'informer sans délai, le Ministère de tous les faits techniques ou d'organisation mentionnés au 4 de l'article 4 du présent décret, ainsi que la progression de leur traitement jusqu'à leur clôture.

*Article 7 : Revues techniques.*

1. Des revues visant à la vérification de la mise en œuvre des dispositions du présent décret doivent être planifiées par l'Opérateur spatial. Ces revues peuvent être également pratiquées dans le cadre de revues conduites par ailleurs, dans le cadre des activités de développement et d'exploitation.
2. L'Opérateur spatial doit informer le Ministère de la tenue des revues préalables au lancement. Les agents habilités par le Ministère peuvent y assister.
3. De même, l'Opérateur spatial doit informer le Ministère de la tenue des revues d'exploitation. Les agents habilités par le Ministère peuvent y assister.

*Article 8 : Cocontractants, sous-traitants et clients.*

1. L'opérateur de lancement doit faire appliquer par ses cocontractants, sous-traitants et clients toutes les dispositions nécessaires à l'établissement et au maintien de la conformité au présent décret.
2. L'opérateur de lancement doit faire appliquer, sous sa responsabilité, par les personnes visées ci-dessus les dispositions liées à l'organisation, l'assurance qualité et l'ingénierie conformes à des normes et pratiques reconnues par la profession.
3. L'opérateur de lancement doit faire appliquer sous sa responsabilité, au fournisseur du Lanceur les dispositions décrites aux articles 4 et 5 du présent décret.
4. L'opérateur de lancement doit faire appliquer, sous sa responsabilité, par ses clients les dispositions permettant de garantir la compatibilité (géométrique, mécanique, dynamique, thermique, électromagnétique, radioélectrique) entre les Objets spatiaux destinés à être mis en orbite et le système de lancement, et en vérifie la prise en compte.

## Chapitre 2 : Exigences techniques relatives aux opérations de lancement

### SECTION 1 : EXIGENCES TECHNIQUES LIEES A L'OPERATION DE LANCEMENT

#### Article 9 : Justifications requises.

1. Pour assurer la maîtrise technique du système spatial et des procédures vis-à-vis des événements redoutés mentionnés à l'article 71 du présent décret, l'opérateur de lancement doit respecter les dispositions suivantes:

- a) Il utilise un référentiel normatif technique ;
- b) Il prend en compte l'environnement climatique dans lequel le système est opéré ;
- c) Il s'assure de l'aptitude du système de lancement et de ses sous-systèmes à remplir la mission en prenant en compte :
  - la définition, le dimensionnement ;
  - les essais et/ou les modélisations, le recalage et la précision des modèles associés qui doivent mettre en exergue les interfaces et interactions entre les différents sous-systèmes et entre les différentes disciplines ;
  - les coefficients de sécurité et marges de sécurité ;
  - les réglages des moyens sol de lancement en interface avec le Lanceur (seuils de surveillance) ;
- d) Il s'assure de la maîtrise et de la reproductibilité, le cas échéant, des processus industriels de fabrication, de contrôle et de mise en oeuvre.
- e) Il prend en compte, dans la conception, les analyses de sûreté de fonctionnement, comprenant les évaluations de fiabilité et les identifications de criticité ;
- f) Il prend en compte, le cas échéant, un plan de revalidation post-vol pour les éléments de Lanceur réutilisables ;
- g) Il prend en compte les mesures issues des analyses de risque du système de lancement et des analyses de risque en opérations ;
- h) Il prend en compte le retour d'expérience lié au traitement des faits techniques de développement, de production, des essais et des vols ;
- i) Il élabore des scénarios de fragmentation et de génération de débris spatiaux à la rentrée ou à la neutralisation du véhicule de lancement.

2. Le respect des dispositions requises au 1 du présent article doit être garanti dans chacun des cas suivants :

- domaine de vol, (cas nominal, cas avec incertitudes associées aux dispersions et aux méconnaissances) ;
- domaine extrême ;
- cas non nominaux (pannes).

Lesdites justifications doivent couvrir :

- l'ensemble des phases de vie du système, y compris le cas échéant la phase de récupération
- l'ensemble des phases stabilisées et transitoires rencontrées.

**3.** Pour la mise en œuvre des dispositions décrites au 1 du présent article, l'opérateur :

**a)** Caractérise l'enveloppe des évolutions nominales et extrêmes du véhicule de lancement (libre évolution à six degrés de liberté du véhicule de lancement) ;

**b)** Évalue la fiabilité du Lanceur dans cette enveloppe, en particulier vis-à-vis :

— de sa tenue mécanique (systèmes propulsifs, structures principales et sous-système) ;

— de la performance des systèmes propulsifs et pyrotechniques ;

— de la performance des chaînes de conduite du vol (notamment systèmes électriques, hydrauliques, logiciels) ;

— s'il est requis, de la fiabilité du dispositif bord de neutralisation et son effet sur les zones de retombée.

**c)** Détermine :

— la valeur minimale en termes d'incidence et de pression dynamique garantissant la rupture structurale du Lanceur ;

— la fragmentation (nombre de débris, géométrie, masse, caractéristiques matériaux) de tout ou partie du véhicule de lancement en fonction de l'origine des scénarios de destruction, mécanique ou thermique.

**d)** Pour ce qui concerne les opérations de mise en œuvre liées à la préparation du lancement au sol :

— analyse les risques associés à la chronologie de l'opération de lancement, afin de garantir l'atteinte de l'état attendu à l'instant irréversible ;

— s'assure de l'innocuité des opérations de préparation sur la fiabilité du véhicule de lancement pendant l'opération de lancement, à partir de l'analyse de tous les processus d'opérations de fabrication, d'intégration et de contrôle réalisés directement par intervention humaine, ou à distance via un système de contrôle-commande.

**4.** Pour un élément de Lanceur réutilisable, les dispositions 1 à 3 du présent article doivent couvrir son cycle de vie complet.

#### *Article 10 : Analyse spécifique de mission.*

Pour l'opération de lancement spécifique envisagée, et en complément des dispositions prévues à l'article 9 du présent décret, liées à la définition générique du système de lancement pour une famille de missions données, l'opérateur :

1° S'assure du respect du domaine d'utilisation du véhicule de lancement ;

2° S'assure de la compatibilité des Objets destinés à être mis en orbite avec les ambiances Lanceur (géométrie, mécanique, dynamique, thermique, électromagnétique, radioélectrique) ;

3° Détermine les niveaux de charges du Véhicule de lancement, incluant les Objets spatiaux destinés à être lancés (charges dynamiques et thermiques) ;

4° S'assure de la compatibilité des systèmes de séparation des charges utiles avec les ambiances du véhicule de lancement ;

5° Le cas échéant s'assure, pour un élément de Lanceur réutilisable, du respect du plan de revalidation post-vol mentionné au 1 de l'article 9 du présent décret, en vue de sa réutilisation ;

6° S'assure de la conformité des caractéristiques réelles du spécimen de Lanceur utilisé pour la mission à la définition théorique présentée conformément à l'article 9 du présent décret;

7° Le cas échéant, s'assure que les écarts (anomalies, évolutions) par rapport à la configuration qualifiée, conformément aux dispositions de l'article 9 du présent décret (définition, processus de production, mise en œuvre et, le cas échéant, revalidation post-vol) et ceux issus de l'exploitation des paramètres enregistrés en vol sont analysés et rendus techniquement acceptables;

8° S'assure de l'acceptabilité de la trajectoire spécifique à la mission optimisée au regard des risques encourus ;

9° S'assure de l'absence de risque de collision entre le Lanceur et ses satellites et les satellites entre eux sur leur trajectoire de dérive, pendant les 5 jours qui suivent la fin de la phase de retrait de service du véhicule de lancement ;

10° Définit un couloir de vol autour de la trajectoire nominale, jusqu'à l'injection en orbite, ou jusqu'à la fin de la phase de récupération sur site pour les éléments de Lanceur réutilisables ;

11° Détermine le dimensionnement et la position des tâches de retombée pour les éléments non mis en orbite, y compris pour l'information relative à la circulation aérienne et maritime ;

12° Définit les choix de fin de vie pour les éléments mis en orbite conformément aux dispositions de l'article 13 et des 4, 5, 6 et 7 de l'article 14 du présent décret et, le cas échéant, la détermination des zones de retombée ;

13° S'assure de la validité des paramètres d'habillage du contrôle de vol et du logiciel de vol adaptés à la mission permettant de garantir le bon fonctionnement du logiciel de vol ;

14° Le cas échéant, pour les moyens bord de neutralisation du véhicule de lancement :

- définit les réglages à partir de l'analyse des trajectoires simulées, y compris des cas non nominaux ;

- détermine le dimensionnement et la position des tâches de retombée de débris faisant suite à la neutralisation ;

- s'assure de la validité des seuils des algorithmes spécifiques du logiciel déclenchant la neutralisation du véhicule de lancement, afin d'en démontrer le bon fonctionnement.

#### *Article 11 : Moyens bord de neutralisation*

##### **Pour la phase de lancement :**

L'Opérateur de lancement doit identifier les cas de pannes à l'origine des situations anormales conduisant le véhicule de lancement à devenir dangereux, notamment dans les cas suivants :

- sortie du couloir de vol prédéfini ;

- retombée et phase de récupération dangereuses des éléments prévus de se détacher ;

- comportement non nominal du contrôle de vol ;

- non-placement en orbite du Composite supérieur.

L'opérateur doit en déduire de manière qualitative et quantitative, la nécessité ou non de moyens bord permettant de neutraliser le véhicule de lancement avant l'instant où la tâche d'impact se situe, en tout ou partie, dans un territoire placé sous la souveraineté de tout Etat rencontré le long de sa trajectoire nominale, y compris ses eaux territoriales. Dans le cas où de tels moyens sont nécessaires, l'opérateur doit disposer de leur définition et de leur réglage tels que demandés au titre de l'article 10-11 du présent décret.

Le moyen bord de neutralisation peut être déclenché par un envoi d'ordre télécommandé ou de façon automatique par un algorithme embarqué. Dans ce second cas, les éléments de définition et les résultats d'essais de validation, incluant la démonstration du bon fonctionnement de l'algorithme dans tous les cas de vol non nominaux, devront être communiqués au Ministère .

### **Pour la rentrée contrôlée :**

L'opérateur de lancement doit identifier les cas de pannes à l'origine des situations anormales conduisant l'élément propulsif du Lanceur mis en orbite à devenir dangereux, notamment dans le cas de non-maîtrise du niveau ou de la direction de la poussée.

L'opérateur doit définir les moyens automatiques embarqués et les critères associés permettant d'effectuer la rentrée contrôlée de l'élément propulsif mis en orbite, en respectant les objectifs des articles 13 à 16 du présent décret.

### *Article 12 : Suivi en vol, anomalie majeure en vol et retour d'expérience associé.*

1 - Les paramètres de fonctionnement du lanceur, incluant les positions et vitesses de ce dernier, ayant impact sur la maîtrise des risques résultant de l'étude des dangers et de l'étude d'impact mentionnées aux articles 71 et 72 du présent décret, doivent être acquis, retransmis au sol, enregistrés et exploités par l'opérateur de lancement. Toute déviation de ces paramètres par rapport à l'état de référence attendu constitue un fait technique dont une analyse doit être menée a posteriori pour tout système de lancement récurrent.

2 - Dans le cas d'une anomalie majeure en vol, l'opérateur de lancement doit organiser une commission d'enquête, pour analyser les causes de l'anomalie rencontrée et identifier les mesures correctives à mettre en œuvre permettant le retour en vol, en y associant des experts du Ministère . Par ailleurs, l'opérateur de lancement doit tenir informé les agents habilités par le Ministère , concernés de l'avancement des travaux de la commission dont les conclusions lui seront diffusées.

A l'issue de la commission d'enquête, l'opérateur de lancement doit présenter aux agents concernés, habilités par le Ministère , les résultats des investigations réalisées, les recommandations émises par la commission d'enquête et le plan d'action qui en découle.

Préalablement au retour en vol, l'opérateur de lancement fournit aux agents concernés, habilités par le Ministère , les documents suivants :

- le rapport de la commission d'enquête ;
- les éléments justificatifs démontrant la prise en compte des recommandations émises par la commission d'enquête ;
- le cas échéant, la mise à jour des documents relatifs aux articles 67 à 73 du présent décret.

## SECTION 2 : OBJECTIFS QUANTITATIFS POUR LA SECURITE DES PERSONNES

### *Article 13 : Objectifs quantitatifs pour la sécurité des personnes.*

**1.** Pour la somme des risques de dommages catastrophiques, l'opérateur de lancement doit respecter les objectifs quantitatifs suivants, exprimés en probabilité maximale admissible de faire au moins une victime (risque collectif) :

a) **Risque au lancement** (hors phase de récupération des éléments de Lanceur réutilisables) :

- $2 \times 10^{-5}$  pour la phase de vol comprise entre le décollage et la satellisation du véhicule de lancement, comprenant la prise en compte des cas dégradés du système de lancement et incluant la retombée des éléments prévus de se détacher du Lanceur sans être mis en orbite ;
- $10^{-7}$  par retombée nominale d'élément pour les éléments prévus de se détacher du Lanceur sans être mis en orbite, conformément au 1 de l'article 16 du présent décret.

b) **Risque à la rentrée** (hors phase de récupération des éléments de Lanceur réutilisables) :

- $2 \times 10^{-5}$  pour la phase comprise entre la satellisation du véhicule de lancement et le retour sur Terre de chaque élément du Lanceur mis en orbite dans le cadre d'une rentrée atmosphérique contrôlée.
- $10^{-7}$  par retour nominal de chaque élément conformément au 1 de l'article 16. L'opérateur de lancement met en œuvre cette rentrée contrôlée conformément aux 1 et 5 de l'article 14.

Dans le cas exceptionnel, dûment justifié, de procéder à une rentrée atmosphérique contrôlée telle que mentionnée au 5.a de l'article 14 prévue ci-dessus, l'opérateur de lancement doit mettre en œuvre tous les moyens nécessaires, faire ses meilleurs efforts pour respecter un objectif quantitatif de  $10^{-4}$  pour la phase de retour de chaque élément du Lanceur mis en orbite. Dans ce cas, les choix d'architecture et des matériaux des éléments mis en orbite faisant l'objet d'une rentrée non contrôlée doivent être justifiés vis-à-vis de l'objectif de limiter le nombre et l'énergie (cinétique et explosible) des fragments susceptibles d'atteindre le sol.

c) **Risque pour la phase de récupération des éléments de Lanceur réutilisables** :

- $2 \times 10^{-5}$  pour la phase de récupération de chaque élément du Lanceur prévu d'être réutilisé.

Dans le cas d'un étage réutilisable orbité, l'opérateur de lancement met en œuvre la rentrée contrôlée sur site conformément aux 1 et 5 de l'article 14, et au 2 de l'article 16 du présent décret.

Dans le cas d'un étage réutilisable non orbité, l'opérateur de lancement met en œuvre la phase de récupération sur site conformément au 2 de l'article 16 du présent décret.

**2.** Les exigences mentionnées au 1 du présent article doivent être évaluées avec une méthode de calcul prenant en compte :

— l'ensemble des phénomènes conduisant à générer un risque de dommage catastrophique

(phase de montée, retombée d'étage après séparation, rentrée atmosphérique d'un étage mis en orbite, phase de récupération d'un étage réutilisable) ;

— les trajectoires avant fragmentation (atmosphérique ou extra-atmosphérique), en fonction des instants de vol et des pannes considérées ;

— les scénarios de fragmentation et de génération des débris correspondant, à la neutralisation du véhicule de lancement et au retour sur Terre de tout élément du Lanceur ;

- la dispersion au sol des débris et l'évaluation de leurs effets ;
- la fiabilité du Lanceur pour la phase de lancement, y compris le cas échéant pendant la phase de récupération ;
- la fiabilité de la manœuvre de désorbitation de l'élément du Lanceur mis en orbite, dans le cas de la rentrée contrôlée ;

3. Des allocations quantitatives spécifiques pour un risque de dommage catastrophique particulier peuvent être prescrites, notamment pour les cas spécifiques des routes maritimes et aériennes, dans le respect des objectifs mentionnés au 1 du présent article.

### SECTION 3 : LIMITATION DES DEBRIS SPATIAUX ET PREVENTION DES RISQUES DE COLLISION

#### *Article 14 : Limitation des débris spatiaux.*

Le véhicule de lancement mis en œuvre par l'opérateur de lancement doit être conçu, produit et mis en œuvre de façon à respecter les dispositions suivantes pour les éléments évoluant dans l'espace extra-atmosphérique :

1. Le Lanceur doit être conçu, produit et mis en œuvre de manière à limiter au maximum la production de débris au cours des opérations nominales, y compris au-delà de la fin de vie du Lanceur ainsi que de ses éléments constitutifs. L'opérateur de lancement met notamment en œuvre, à ce titre, les dispositions suivantes :

- dans le cadre du lancement d'un objet spatial unique, un seul élément (par exemple, un étage) du Lanceur peut être placé en orbite ;
- dans le cadre du lancement de plusieurs objets spatiaux, au maximum deux éléments (par exemple, un étage, la structure d'adaptation ou une masse factice d'équilibrage) du Lanceur peuvent être placés en orbite.

Les dispositions ci-dessus ne sont pas applicables :

- aux systèmes pyrotechniques. Ceux-ci ne doivent toutefois pas générer de produits de taille supérieure ou égale à 1 mm dans leur plus grande dimension ;
- aux propulseurs à propergols solides ou hybrides. Ceux-ci ne doivent toutefois pas générer de débris de combustion de taille supérieure ou égale à 1 mm dans les régions protégées A et B.

2. Le Lanceur doit être conçu, produit et mis en œuvre de façon à ce que les débris produits dans le respect des dispositions du 1 ci-dessus qui parviennent à atteindre la surface de la Terre ne présentent pas de risque excessif pour les personnes, les biens, la santé publique ou l'environnement, notamment du fait d'une pollution de l'environnement par des substances dangereuses.

3. La probabilité d'occurrence d'une désintégration accidentelle doit être inférieure à  $10^{-3}$  jusqu'à la fin de vie du ou des éléments de Lanceur orbités; son calcul doit inclure les modes de pannes des systèmes de propulsion et de puissance, les mécanismes et les structures, les opérations de passivation décrites au 4 du présent article, mais ne prend pas en compte les impacts extérieurs.

Si un étage orbité de Lanceur ne peut effectuer sa rentrée contrôlée telle que prévue, il doit être passivé de manière sûre et maîtrisée.

4. Le Lanceur doit être conçu, produit et mis en œuvre de façon à ce que, à l'issue de la phase de retrait de service, tous ses éléments soient passivés :

- toutes les réserves d'énergie à bord soient épuisées de façon permanente, ou placées dans un état tel que leur épuisement soit inéluctable, ou dans un état tel qu'elles ne présentent pas de risque de générer des débris ;
- tous les moyens de production d'énergie à bord soient désactivés de façon permanente, ou l'ensemble des équipements directement alimentés par ces moyens de production d'énergie soient placés dans un état tel qu'ils ne présentent pas de risque de générer des débris.
- à l'issue de la phase de retrait de service le Lanceur doit être dans un état stable à énergie interne minimale

#### 5. Respect Région A

a) Le Lanceur doit être conçu, produit et mis en œuvre de façon à ce que, après la fin de la phase de lancement, ses éléments constitutifs mis sur des orbites traversant la région protégée A soient désorbités dans le cadre d'une rentrée atmosphérique contrôlée. Dans le cas exceptionnel, dûment justifiée, de non-respect de cette disposition, le Lanceur doit être conçu, produit et mis en œuvre de façon à ce que ses éléments constitutifs ne soient plus présents dans la région protégée A, vingt-cinq ans après la fin de la phase de lancement. Ce résultat est obtenu par une rentrée atmosphérique non contrôlée. L'Opérateur de lancement doit également justifier qu'il met en œuvre les moyens nécessaires pour minimiser la durée en orbite et ce, en deçà des 25 ans, après le retrait de service, des éléments constitutifs du Lanceur traversant la région protégée A

b) Si l'orbite visée par les éléments constitutifs du Lanceur après les manœuvres de retrait de service a une excentricité supérieure à 0,25, elle doit permettre le respect des exigences édictées au a) du 5 du présent article avec une probabilité d'au moins 0,9 en prenant en compte l'effet des perturbations orbitales naturelles et les incertitudes associées.

#### 6. Respect Région B

a) Le Lanceur doit être conçu, produit et mis en œuvre de façon à ce que, après la fin de la phase de lancement, ses éléments constitutifs mis sur une orbite incluse dans ou traversant la région protégée B soient mis sur une orbite n'interférant pas avec cette région au-delà d'une année. Cette orbite doit être telle que, sous l'effet des perturbations naturelles, le Lanceur ou ses éléments constitutifs orbités ne reviennent pas dans la région protégée B dans les cent ans qui suivent la fin de la phase de retrait de service.

b) Si l'orbite visée par les éléments constitutifs du Lanceur après les manœuvres de retrait de service a une excentricité supérieure à 0,25, elle doit permettre le respect des exigences édictées au a) du 6 du présent article avec une probabilité d'au moins 0,9 en prenant en compte l'effet des perturbations orbitales naturelles et les incertitudes associées.

c) Pour les missions vers le point de Lagrange L2 ou avec orbite de libération, l'opérateur de lancement doit mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour respecter les exigences édictées au 6 b) du présent article compte-tenu de l'état de l'art des méthodes de calcul orbital.

7. La probabilité de pouvoir réaliser avec succès les opérations de retrait de service mentionnées aux 4, 5 et 6 du présent article doit être au moins de 0,9. Cette probabilité est évaluée sur la durée totale de l'opération ; son calcul, effectué avant le début de l'opération spatiale, doit prendre en compte tous les systèmes, sous-systèmes et équipements utilisables pour ces opérations, leurs niveaux de redondance éventuels et leur fiabilité, en tenant compte des effets du vieillissement atteint au moment où il est prévu que ces opérations seront exécutées, ainsi que la disponibilité des moyens et ressources en énergie nécessaires pour ces opérations.

8. Les fragmentations intentionnelles d'éléments du Lanceur sont interdites.

*Article 15 : Prévention des risques de collision.*

Les systèmes doivent être conçus, produits et mis en œuvre et leur mission définie de façon à limiter, pendant l'opération spatiale et les trois jours qui suivent la fin de la phase de retrait de service, les risques de collision accidentelle entre les éléments de lanceur, y compris les satellites injectés, et avec les objets habités dont les paramètres orbitaux sont connus avec précision et disponibles

SECTION 4 : EXIGENCES LIEES A LA RETOMBEE SUR TERRE ET A LA RECUPERATION D'ELEMENTS DE LANCEURS REUTILISABLES

*Article 16 : Prévention des risques induits par la retombée du Lanceur ou de ses fragments.*

1. Dans le cas où le Lanceur comporte des éléments prévus pour s'en détacher en phase de lancement ou s'agissant du ou des éléments de Lanceur mis en orbite et faisant l'objet d'une rentrée atmosphérique contrôlée, la zone de retombée sur Terre doit être maîtrisée par l'opérateur de lancement. La zone de retombée, associée à une probabilité de 99,999%, ne doit pas interférer avec le territoire, y compris les eaux territoriales, de tout Etat, sauf accord de ce dernier.

A cet effet, l'opérateur de lancement met en œuvre les dispositions suivantes :

- prise en compte des trajectoires avant fragmentation (atmosphérique ou extra-atmosphérique), en fonction des instants de séparation des étages et prenant en compte les dispersions de fonctionnement des sous-systèmes du véhicule de lancement ;
- modélisation des scénarios de fragmentation et de génération des débris correspondant ;
- analyse de la dispersion des débris arrivant en mer.

2. Dans le cas où le Lanceur comporte des éléments faisant l'objet d'un retour sur site, l'opérateur de lancement se conforme à la réglementation applicable au dit site.

Dans le cas spécifique d'un retour d'éléments de Lanceur sur un site d'atterrissage déporté en mer (par exemple, barge ou navire), la zone de retombée associée à une probabilité de 99,999% ne doit pas interférer avec le territoire de tout Etat. En cas d'interférence avec les eaux territoriales d'un Etat, l'accord de ce dernier devra être obtenu.

3. Dans l'hypothèse où une zone de retombée se situe dans une région caractérisée par un fort trafic maritime ou aérien, ou par la présence de plates-formes pétrolières fixes et occupées, une analyse particulière doit être menée dans le cadre de l'étude des dangers prévue à l'article 70 du présent décret.

4. L'organisation et les moyens mis en place par l'opérateur de lancement doivent permettre au Ministère :

- d'informer les autorités compétentes en charge du contrôle aérien et maritime des zones de retombées en cas nominal, en précisant les taches à 99 % de ces retombées ;
- en situation non nominale, de transmettre, sans délai, aux autorités compétentes les informations relatives à la zone de retombée d'éléments permettant d'avertir au plus tôt les autorités des Etats concernés ;
- de fournir toutes informations utiles en vue de l'établissement et de la mise en œuvre des plans d'intervention nécessaires par les autorités compétentes.

*Article 17 : Objets flottants, épaves et récupération d'éléments du lanceur.*

1. Tout Lanceur doit être conçu, produit et mis en œuvre de telle sorte que ses étages prévus pour retomber sur Terre ne présentent pas de risque consécutif à la création d'un objet flottant ou d'une épave maritime.

Les épaves et objets flottants ne doivent pas constituer, un obstacle ou un danger pour la navigation, la pêche ou l'environnement, ni un écueil ou un obstacle dans un port, une passe d'accès ou une rade, ni un danger durable sur le littoral maritime.

2. Lorsque des étages doivent être récupérés sur zone, leur dispositif de neutralisation doit être inhibé après séparation nominale. Ce dispositif doit pouvoir être remis en sécurité avant toute manutention de récupération.

3. Lorsque des étages font l'objet d'une récupération sur site, leur dispositif de neutralisation doit être inhibé à un instant de la phase de récupération, qui minimise le risque de faire une victime au sol. L'opérateur doit définir cet instant et justifier ce choix.

Le dispositif de neutralisation doit pouvoir être remis en sécurité avant toute manutention au sol.

## SECTION 5 : RISQUES PARTICULIERS

*Article 18 : Sûreté nucléaire.*

Dans le cadre des activités spatiales, et sauf autorisation exceptionnelle à des fins médicales, l'utilisation de substances radioactives ou radio-isotopes est strictement interdite sur le territoire de Djibouti.

## **Chapitre 3 : Exigences techniques relatives aux sites de lancement**

*Article 19 : Sites de lancement*

1. S'agissant d'une Opération spatiale conduite depuis un site de lancement situé sur le territoire de Djibouti, le système de lancement doit être opéré avec des systèmes sol et procédures mis en œuvre sur ledit site, permettant de remplir les fonctions de localisation, de neutralisation et de télémessure, visant lors du déroulement de l'opération à la protection des personnes, des biens, de la santé publique et de l'environnement ; le Lanceur doit être conçu et produit de façon à être compatible avec les systèmes et procédures susmentionnés.

2. Le site de lancement utilisé doit disposer des moyens suffisants de sécurité pour protéger les personnes, les biens la santé publique ou l'environnement lors de la mise en œuvre du Lanceur ou en cas d'accident.

## TROISIEME PARTIE : MAITRISE/RETOUR SUR TERRE D'UN OBJET SPATIAL

### TITRE I : CHAMP D'APPLICATION

#### *Article 20 : Principe*

Les dispositions de la présente partie ne s'appliquent pas à la maîtrise et au retour des étages et des éléments de Lanceur auxquels s'appliquent les dispositions de la deuxième partie du présent décret.

### TITRE II : EXIGENCES TECHNIQUES

#### **Chapitre 1 : Exigences techniques organisationnelles**

#### *Article 21 : Compétence, moyens, organisation et installations.*

1. L'opérateur doit mettre en œuvre et gérer, pour la conduite de l'Opération spatiale, un système de management de la qualité de type ISO 9001, ainsi que des normes internes et dispositions de gestion de la qualité. Ce système de management doit traiter de l'assurance qualité, de la sûreté de fonctionnement, de la gestion de configuration et de la conduite des travaux.

2. L'opérateur doit disposer des compétences, des moyens et de l'organisation nécessaires pour préparer et mettre en œuvre l'opération envisagée :

- installations et organisation appropriées ;
- équipements, outils et matériels adaptés à l'opération envisagée ;
- documentation relative aux tâches et aux procédures ;
- accès aux données utiles à la préparation de l'opération envisagée ;
- enregistrement, exploitation et archivage des données techniques ;
- postes clés et processus de formation associés.

3. L'opérateur doit conserver jusqu'à la fin de l'opération spatiale:

- La définition des matériaux utilisés.
- La description et la justification des constituants de l'objet spatial critiques vis-à-vis de la protection des personnes, des biens, de la santé publique et de l'environnement, notamment en ce qui concerne la production de débris spatiaux

A la fin de l'opération spatiale, après les manœuvres de retrait de service ou en cas de transfert de responsabilité à un autre opérateur, ces éléments sont transmis au Ministère avec la description de l'état atteint.

*Article 22 : Faits techniques et d'organisation.*

L'opérateur doit mettre en place une organisation lui permettant :

- de connaître et de traiter, pendant la préparation et la conduite de l'opération spatiale, tous les faits techniques et d'organisation susceptibles d'affecter les conditions de l'opération spatiale telle qu'elle a été autorisée, notamment la stratégie de retrait de service ;
- d'informer, sans délai, le Ministère , de tous ces faits techniques et d'organisation.

*Article 23 : Revues techniques.*

Des revues techniques visant à la vérification de la mise en œuvre des dispositions du présent décret doivent être planifiées par l'opérateur avant le lancement.

L'opérateur doit informer le Ministère des revues préalables au lancement et à l'engagement des manœuvres de retrait de service de l'objet spatial. Les personnes désignées par le Ministère doivent être conviées à ces revues.

*Article 24 : Cocontractants et sous-traitants.*

1. L'opérateur doit faire appliquer, par ses cocontractants et sous-traitants, toutes dispositions nécessaires à l'établissement et au maintien de la conformité à la présente réglementation technique.
2. L'opérateur doit faire appliquer, par les personnes visées ci-dessus, des dispositions liées à l'organisation, l'assurance qualité et l'ingénierie conformes à des normes et pratiques reconnues par la profession.

*Article 25 : Plan de contrôle pendant la maîtrise en orbite*

L'opérateur établit un plan de contrôle de la mise en œuvre des dispositions du présent décret pendant la phase de maîtrise en orbite. Ce plan de contrôle prévoit des points d'information avec le Ministère au minimum une fois par an et en particulier :

- Après la phase initiale de mise à poste.
- A l'issue du transfert de maîtrise de l'objet spatial vers un autre opérateur
- Avant le début des manœuvres de retrait de service
- A l'issue des manœuvres de retrait de service
- Pour les opérations de service en orbite, à l'issue de la réalisation d'un service.

Ces points d'information doivent présenter, en fonction de la phase considérée, le bilan des opérations effectuées ou la disponibilité du véhicule pour enclencher les opérations à venir avec en particulier :

- État des anomalies, configuration bord et orbitale ;
- État justifiant de la capacité de l'objet spatial à accomplir les opérations de retrait de service (manœuvres et passivation) ;
- Disponibilité des ressources en énergie nécessaires (en particulier gestion des ergols) aux manœuvres de retrait de service ;
- Bilan des manœuvres mises en œuvre pour l'évitement d'autres objets spatiaux et coordination avec les autres opérateurs ;
- État des moyens sol.

### *Article 26 : Validation des procédures*

Les procédures de contrôle de l'objet spatial doivent être testées et validées avant le lancement, à l'exception des cas dégradés ne nécessitant pas de réaction immédiate de l'opérateur et des procédures de fin de vie s'il est démontré une absence de risque de devoir réaliser un retrait de service en urgence.

Les séquences opérationnelles enchainant les procédures de contrôle de l'objet doivent être testées avant le lancement pour les phases critiques de la mission (LEOP, retrait de service, opérations critiques en orbites, etc.).

## **Chapitre 2 : Exigences techniques relatives aux opérations de maîtrise en orbite**

### **SECTION 1 : EXIGENCES LIEES A LA CONDUITE DES OPERATIONS**

#### *Article 27 : Capacité de maîtrise de l'objet spatial.*

Le système spatial doit être conçu, produit et mis en œuvre de façon à permettre à l'opérateur, pendant toute la durée de l'opération, de recevoir des informations sur son état et de lui envoyer des commandes, avec l'objectif de répondre au besoin :

- de se coordonner avec d'autres opérateurs ou des services de surveillance de l'Espace pour la prévention des collisions en orbite, ou d'être en mesure de connaître avec précision les paramètres orbitaux de l'objet pour un système non-manœuvrant ;
- d'effectuer un retrait de service en fin de mission.

#### *Article 28 : Identification des objets spatiaux*

Les systèmes spatiaux doivent être conçus, produits et mis en œuvre et leur mission définie de façon à ce que tout objet spatial soit identifiable sans ambiguïté après l'injection par les systèmes de surveillance de l'espace.

#### *Article 29 : Connaissance de l'orbite des objets spatiaux*

Les systèmes spatiaux doivent être conçus, produits et mis en œuvre et leur mission définie de façon à ce que les mesures nécessaires à la restitution d'orbite soient disponibles au plus tôt et dans la limite de 3 jours après l'injection soit par des moyens de restitution d'orbite propre à l'opérateur, soit par les moyens des systèmes de surveillance de l'Espace.

#### *Article 30 : Gestion des ergols*

La probabilité, calculée avant le lancement, de disposer, à chaque instant pendant la mission et ce, jusqu'à l'engagement des manœuvres de retrait de service, des ergols nécessaires aux manœuvres de fin de vie pour les réaliser avec succès, doit être au moins de 0,99.

*Article 31 : Cas d'un service en orbite au bénéfice d'un véhicule dont la maîtrise a déjà été autorisée*

Un opérateur souhaitant bénéficier d'une opération de Service en Orbite doit s'assurer et démontrer que le véhicule de service respecte les exigences spécifiques détaillées dans le chapitre 4.

*Article 32 : Rentrées non nominales.*

Dans le cas d'une rentrée prématurée ou accidentelle, l'opérateur met prioritairement en œuvre toutes mesures permettant de réduire le risque au sol.

## **SECTION 2 : PREVENTION DES FRAGMENTATIONS**

*Article 33 : Protection de l'environnement spatial.*

### **1 - Libération intentionnelle d'un débris**

Les systèmes spatiaux mis en œuvre par l'opérateur doivent être conçus, produits et mis en œuvre de façon à ne pas générer de débris au cours des l'opérations lorsque celle-ci se déroule de façon nominales.

La disposition ci-dessus n'est pas applicable :

- aux systèmes pyrotechniques. Ceux-ci ne doivent toutefois pas générer des produits de taille supérieure ou égale à 1 mm dans leur plus grande dimension ;
- aux propulseurs à propergols solides ou hybrides. Ceux-ci ne doivent toutefois pas générer de débris de combustion de taille supérieure ou égale à 1 mm dans les régions protégées A et B.

Toutefois la libération en orbite d'un unique module de service additionnel est admise. Ce module, en tant qu'Objet spatial, doit respecter l'ensemble des dispositions de la troisième partie du présent décret.

### **2. Désintégration accidentelle**

La probabilité d'occurrence d'une désintégration accidentelle de tout Objet spatial doit être inférieure à  $10^{-3}$  jusqu'à la fin des opérations de retrait de service de cet Objet spatial. Son calcul doit inclure les modes de pannes des systèmes de propulsion et de puissance, les mécanismes et les structures, mais ne prend pas en compte les impacts extérieurs.

### **3. Passivation**

Tout Objet spatial doit être conçu, produit et mis en œuvre de façon à ce que, à l'issue de la phase de retrait de service :

- toutes les réserves d'énergie à bord soient épuisées de façon permanente, ou placées dans un état tel qu'elles ne présentent pas de risque de générer des débris
- tous les moyens de production d'énergie à bord soient désactivés de façon permanente, ou l'ensemble des équipements directement alimentés par ces moyens de production d'énergie soient placés dans un état tel qu'ils ne présentent pas de risque de générer des débris ;
- toutes les capacités d'émission radioélectrique de la plateforme et de la charge utile doivent être interrompues de façon permanente.

Les dispositions du présent article ne sont pas applicables aux rentrées contrôlées.

*Article 34 : Destruction intentionnelle.*

1. L'opérateur doit éviter la destruction intentionnelle de tout Objet spatial en orbite.
2. Lorsque l'opérateur entend procéder à une destruction intentionnelle, il fait état de sa nécessité auprès du Ministère . Ces destructions ne peuvent avoir lieu qu'à des altitudes suffisamment basses pour limiter la durée de vie en orbite des fragments produits.

*Article 35 : Dispositifs pour le retrait actif de débris*

La conception de tout Objet spatial doit prévoir un dispositif sur sa structure permettant de faciliter une éventuelle saisie ou capture par un véhicule de service dans le cas où le satellite ferait, après son retrait de service, l'Objet d'un retrait de son orbite.

**SECTION 3 : PREVENTION DES COLLISIONS**

*Article 36 : Prévention des risques de collision avec les objets habités.*

Les Objets spatiaux manœuvrants doivent être conçus, produits et mis en œuvre et leur mission définie de façon à limiter, pendant l'opération spatiale et les trois jours qui suivent la fin de l'opération, les risques de collision accidentelle avec les objets habités dont les paramètres orbitaux sont connus avec précision et disponibles.

*Article 37 : Capacité anti collision*

Les objets spatiaux manœuvrants doivent disposer d'une capacité opérationnelle à détecter une alerte collision et la gérer soit en effectuant eux-mêmes une manœuvre d'évitement télécommandée ou autonome avec l'objet secondaire, soit en assurant une coordination avec le centre de contrôle de l'objet secondaire lorsque celui-ci est contrôlé afin de décider le ou lesquels des objets effectuera une telle manœuvre. La trajectoire post manœuvre doit permettre de réduire substantiellement le risque de collision initial.

*Article 38 : Disponibilité des manœuvres anti-collision*

Les systèmes des objets spatiaux manœuvrants doivent être conçus et mis en œuvre de telle sorte qu'ils permettent leur disponibilité pour la mise en œuvre d'une manœuvre anticollision dans un délai de 5 jours maximum après l'injection, ou dans le cas d'un lancement multiple de plusieurs satellites d'un même opérateur dès que possible après leur injection.

*Article 39 : Probabilité de collision avec un objet spatial*

La probabilité d'occurrence, calculée avant lancement, pour toute la durée de vie de l'opération spatiale, d'une collision accidentelle avec un Objet spatial de taille supérieure à 1cm doit être inférieure à  $10^{-2}$ . Additionnellement, cette estimation doit inclure la phase de rentrée sur Terre pour un Objet spatial opérant en Région A.

*Article 40 : Prévention des collisions à la séparation depuis un déployeur*

Lors de la séparation entre le Déployeur et l'Objet spatial qu'il injecte :

- L'opérateur assurant la maîtrise de l'Objet spatial qui est injecté, doit s'assurer que l'Opérateur du Déployeur lui garantisse :

- que chaque Objet qu'il injecte est sur une trajectoire n'induisant pas de collision ni avec le Lanceur ni avec le Déployeur, ni avec les autres Objets injectés, au moment de l'injection et pendant une durée minimum de cinq (5) jours après l'injection.
- que chacun des Objets injectés soit sur une trajectoire n'induisant pas de collision avec les Objets habités pendant une durée minimum de trois (3) jours après injection.

- L'Opérateur assurant la maîtrise du Déployeur qui injecte un ou plusieurs autres objets spatiaux, doit garantir :

- que chacun de ces objets est sur une trajectoire n'induisant pas de collision ni avec lui-même, ni avec les autres objets injectés, ce pendant une durée minimum de 5 jours après l'injection.
- que chacun de objets injectés soit sur une trajectoire n'induisant pas de collision avec les objets habités pendant une durée minimum de 3 jours après injection.

*Article 41 : Manœuvres entre 2 opérateurs assurant la maîtrise d'Objets spatiaux manœuvrants*

En cas d'alerte collision avérée entre deux Objets spatiaux manœuvrants, l'opérateur soumis à la présente réglementation doit se coordonner avec l'autre opérateur pour décider d'une stratégie de manœuvre. Si les deux opérateurs sont soumis à la présente réglementation, et en l'absence d'un accord sur la stratégie de manœuvre, l'objet disposant de l'excentricité la plus élevée doit manœuvrer.

*Article 42 : Seuil de déclenchement des manœuvres anti-collision*

Dans le cas d'une alerte collision avec un Objet spatial catalogué, les mesures d'évitement de collision deviennent prioritaires sur la mission. Le seuil d'alerte nécessitant des mesures d'évitement de collision doit être défini dans le concept opérationnel.

*Article 43 : Partage de données*

L'opérateur doit partager avec tout acteur ou entité pertinents les informations actualisées nécessaires, pour maîtriser les risques de collision avec les objets spatiaux catalogués qu'il pourrait rencontrer. Ces informations sont, a minima, les suivantes:

- Ephémérides,
- Plan de manœuvre,
- Covariances

**SECTION 4 : PREVENTION DE LA SATURATION DES ORBITES**

*Article 44 : Obligation de retrait de service*

a) Les systèmes spatiaux doivent être conçus, produits et mis en œuvre de telle sorte que, à l'issue de leur phase opérationnelle, ils effectuent un retrait de service soit par :

- Une mise sur orbite héliocentrique et de libération de l'attraction terrestre ;
- Une rentrée atmosphérique, contrôlée ou non ;
- Une mise sur orbite cimetièrre entre la région protégée A et la région protégée B ;
- Une mise sur orbite cimetièrre au-dessus de la région protégée B.

b) S'agissant des Objets spatiaux situés, pendant leur phase opérationnelle, sur une orbite incluse dans la région protégée A, seule une libération de l'orbite opérationnelle par une rentrée atmosphérique est autorisée.

c) S'agissant des Objets spatiaux situés, pendant leur phase opérationnelle, sur une orbite incluse dans la région protégée B : si l'orbite cimetièrre visée par l'objet spatial après les manœuvres de retrait de service a une excentricité inférieure à 0,1, elle doit être située au-dessus de la région protégée B.

*Article 45 : Durée de vie orbitale maximum avant une rentrée atmosphérique*

Dans le cas où le retrait de service de l'Objet spatial conduit à une rentrée atmosphérique, la durée résiduelle en orbite à l'issue du retrait de service ne peut excéder cinq fois la durée de la phase opérationnelle et dans tous les cas, ne peut excéder vingt-cinq ans.

*Article 46 : Caractéristiques d'une orbite cimetièrre entre la région A et la région B*

Une orbite cimetièrre entre la région protégée A et la région protégée B, doit être telle que, sous l'effet des perturbations naturelles, dans les cent ans qui suivent la fin de la phase de retrait de service, l'Objet spatial ne revienne ni dans la région protégée A, ni dans la région protégée B, ni n'interfère avec les orbites opérationnelles des constellations déjà présentes entre ces deux régions.

*Article 47 : Caractéristiques d'une orbite cimetièrre au-dessus de la région protégée B*

Une orbite cimetièrre au-dessus de la région protégée B doit être telle que, sous l'effet des perturbations naturelles, dans les cent ans qui suivent la fin de l'opération, l'Objet spatial ne revienne pas dans la région protégée B.

*Article 48 : Fiabilité des opérations de retrait de service*

La probabilité de pouvoir effectuer avec succès les opérations de retrait de service de l'Opération spatiale doit être égale ou supérieure à 0.9 .

*Article 49 : Limitation de l'orbite des objets spatiaux non manœuvrants*

Les systèmes non équipés d'élément propulsif permettant de modifier l'orbite doivent être conçus, produits et mis en œuvre pour des orbites dont l'apogée est inférieure à 600 km.

*Article 50 : Émissions radioélectriques*

L'opérateur doit se conformer à la réglementation applicable en matière de radiofréquence à partir de son orbite opérationnelle et doit se coordonner en vol avec les autres opérateurs pour éviter toute interférence radioélectrique

## **SECTION 5 : RISQUES PARTICULIERS**

### *Article 51 : Cybersécurité*

L'opérateur doit mettre en place un plan de cybersécurité dont l'objectif est de s'assurer qu'aucune télécommande non autorisée ou non authentifiée, et susceptible d'induire un risque vis-à-vis du respect de la présente réglementation, ne puisse être reçue et interprétée par le bord.

### *Article 52 : Protection planétaire.*

Tout opérateur ayant l'intention de conduire une mission vers un autre corps céleste, incluant ou non un retour de matière extraterrestre, se conforme à la norme internationale « Politique de protection planétaire » publiée par le Committee on Space Research (COSPAR) pour l'application de l'article IX du Traité sur les principes régissant les activités des Etats en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes. L'opérateur justifie de son application dans le plan de protection planétaire.

## **Chapitre 3 : Exigences techniques relatives au retour sur Terre d'un Objet spatial**

### *Article 53 : Objectifs quantitatifs pour la sécurité des personnes pour le retour sur Terre d'un Objet spatial.*

1. S'agissant du retour d'un Objet spatial, l'objectif quantitatif de sauvegarde, exprimé en probabilité maximale admissible de faire au moins une victime (risque collectif), est de  $10^{-4}$ .
2. Les dispositions mentionnées au 1 du présent article doivent être évaluées en prenant en compte :
  - la stratégie de rentrée atmosphérique (contrôlée ou non contrôlée) ;
  - la population à la date de rentrée prévue ;
  - l'ensemble des phénomènes conduisant à générer un risque de dommage catastrophique ;
  - les trajectoires avant fragmentation ;
  - la modélisation des scénarios de fragmentation et de génération des débris correspondant à la rentrée ;
  - la dispersion au sol des débris et l'évaluation de leurs effets ;
  - la fiabilité de l'Objet spatial.
3. Ces objectifs comprennent le risque associé au retour nominal de l'objet ou de ses fragments ainsi que celui associé aux cas non nominaux. Ces objectifs sont sans préjudice des dispositions des articles 52 à 54 du présent décret.

### *Article 54 : Exigences liées à la rentrée non contrôlée de l'Objet spatial prévue en fin de vie.*

Les systèmes doivent être conçus, produits et mis en œuvre de façon à ce que les éléments qui parviennent à atteindre la surface de la Terre ne présentent pas de risque inacceptable pour les biens, la santé publique ou l'environnement, notamment du fait d'une pollution de l'environnement par des substances dangereuses.

*Article 55 : Prévention des risques induits par la désorbitation et la retombée de l'Objet spatial ou de ses fragments lors d'une rentrée contrôlée.*

1. L'opérateur démontre l'absence de risque de collision en orbite vis-à-vis des stations habitées suite aux manœuvres de désorbitation et de retour sur Terre.
2. L'opérateur détermine les zones de retombée de l'objet spatial et de ses fragments pour toute rentrée atmosphérique contrôlée sur Terre, associées respectivement à une probabilité de 99 % et de 99,999 %. Ces zones de retombée doivent prendre en compte les incertitudes associées aux paramètres de rentrée.
3. La zone de retombée associée à une probabilité de 99,999 % ne doit pas interférer avec le territoire, y compris les eaux territoriales, de tout Etat, sauf accord de ce dernier.

Dans l'hypothèse où une zone de retombée se situe dans une région caractérisée par un fort trafic maritime, aérien, ou par la présence de plates-formes pétrolières fixes et occupées, une analyse particulière doit être menée, dans le cadre de l'étude des dangers.

4. L'organisation et les moyens mis en place par l'opérateur doit permettre au Ministère :
  - d'informer les autorités compétentes en charge du contrôle aérien et maritime des zones de retombées en cas nominal, en précisant les taches à 99 % de ces retombées ;
  - de transmettre aux autorités compétentes les informations relatives à la zone de retombée d'éléments permettant d'avertir au plus tôt les autorités des Etats concernés, en situation dégradée.
  - de fournir toutes informations utiles en vue de l'établissement et de la mise en œuvre des plans d'intervention nécessaires par les autorités compétentes.

*Article 56 : Rentrée contrôlée sur site*

S'agissant d'une opération d'un Objet spatial effectuant une rentrée contrôlée sur un site, djiboutien ou étranger, dont c'est la finalité, ledit objet doit être conçu, produit et mis en œuvre de façon à être compatible avec les systèmes et procédures du site d'atterrissage en question. Il ne peut être procédé à l'atterrissage sur ce site qu'après l'obtention d'une autorisation par les autorités responsables du site d'atterrissage.

Si l'objet rentrant sur site a été préalablement séparé d'un module de service, le risque de victime causé par la retombée des fragments de ce dernier doit être inférieur à  $10^{-4}$ , y compris pour le Composite orbital en cas de non séparation.

Pour l'objet rentrant sur site, l'opérateur démontrera, que le risque de faire des victimes au sol, est inférieur à  $2 \times 10^{-5}$ .

Enfin, l'opérateur prendra les dispositions nécessaires vis-à-vis des autorités aériennes et maritimes comme demandé par l'article 55-4.

## **Chapitre 4 : Exigences techniques relatives au service en orbite**

*Article 57 : Exigences pour toutes les phases*

- **Collecte des débris créés**

Dans le cas où l'opération de service en orbite nécessiterait de porter atteinte à l'intégrité de l'Objet cible, l'opérateur du véhicule de service doit collecter les débris intentionnellement créés

de taille supérieure ou égale à 1mm dans leur plus grande dimension, dans le respect des autres dispositions de ce chapitre, afin qu'ils ne soient pas libérés dans l'espace extra-atmosphérique.

- **Survie et collision**

Les systèmes bord du véhicule de service doivent être conçus et mis en œuvre de telle sorte que l'entrée en survie dudit véhicule de service n'induisse pas de risque de collision avec l'Objet cible.

- **Compatibilité de l'Objet cible**

Le véhicule de service doit démontrer que sa conception et son concept opérationnel sont compatibles avec les systèmes de l'Objet cible.

La disposition ci-dessus n'est pas applicable dans le cas où l'Objet cible est un débris spatial.

- **Impact de la mission sur un tiers**

L'Opération de service en orbite doit être conduite sans préjudice ou interférence avec les opérations de tiers qui ne sont pas impliqués dans cette opération.

- **Extension de mission**

Toute Opération de service en orbite conduisant à l'extension de mission de l'Objet cible ne peut être entreprise que s'il est démontré que l'extension de mission n'aura pas d'impact sur la capacité de l'Objet cible à réaliser ses opérations de retrait de service, ni ne présentera une augmentation du risque de génération de débris ou du risque au sol.

#### *Article 58 : Exigences en zone de proximité*

- **Volumes et corridors en zone de proximité**

L'opérateur du véhicule de service doit définir, dans la Zone de proximité, les volumes autour de l'Objet cible dans lesquels le véhicule de service peut évoluer et ceux dans lesquels il lui est interdit de pénétrer (exclusion).

En particulier, les corridors d'approche doivent être définis.

Les systèmes du véhicule de service doivent être conçus, produits et mis en œuvre de façon à ce que toute sortie en vol de ces corridors soit surveillée de façon continue et entraîne une solution de repli permettant de mettre le véhicule de service dans un état ou une dynamique ne remettant pas en cause la sécurité et l'intégrité des deux Objets.

- **Critères de GO/NOGO**

L'opérateur du véhicule de service doit définir, dans le concept opérationnel, pour les besoins de la Phase d'approche et pour enclencher la séparation, des points d'attente ou de passage pour lesquels sont définis à l'avance, et pour chaque Objet les configurations (états) bord et sol minimum attendues ainsi que la configuration orbitale absolue et relative (position, vitesse, attitude, vitesse angulaire) qui autorisent la poursuite ou le repli des opérations. Ces points de vérification sont obligatoires pour pénétrer dans les différents volumes de la Zone de proximité.

- **Coordination des centres de contrôle**

Les centres de contrôle du véhicule de service et de l'Objet cible doivent être parfaitement coordonnés avec les principes suivants :

– partage de l'ensemble des données et télémétries nécessaires à la sécurité des opérations,

– identification, pour chaque phase, du centre de contrôle (véhicule de service ou Objet cible) ayant l'autorité de décision pour les opérations conjointes en Zone de proximité, y compris en Phase attachée, et du centre de contrôle qui contrôle le Composite en Phase attachée.

La disposition ci-dessus n'est pas applicable dans le cas où l'Objet cible est un débris spatial.

- **Communication bord-sol**

Une communication bord-sol continue et une surveillance doivent être mises en œuvre de façon à sécuriser au maximum les phases critiques des opérations de Service en orbite :

– Durant la Phase de contact : les opérations jugées critiques en Phase attachée, et la séparation doivent impérativement s'effectuer en visibilité télémessure/télécommande continue.

– Dans la Zone de proximité et lors des Phases d'approche et d'éloignement, la visibilité télémessure/télécommande continue n'est pas requise s'il est démontré un concept opérationnel avec une autonomie suffisante du point de vue de la sécurité des opérations.

- **Sécurisation des communications service en orbite**

Les systèmes bord et sol du véhicule de service doivent être conçus, produits et mis en œuvre de façon à sécuriser les liaisons bord/sol et bord/bord et d'être ainsi résilients vis-à-vis de toute corruption pouvant remettre en cause la sécurité des opérations.

- **Contrôle du voisinage**

L'opérateur du véhicule de service doit s'assurer, pour toutes les opérations réalisées dans la zone de proximité, que seuls les Objets participant à l'opération en cours sont dans son voisinage afin d'éviter toute collision éventuelle. Le concept opérationnel définira ainsi la zone de sécurité dans laquelle la présence d'un tiers sera une cause de non engagement ou de repli de l'opération en cours.

- **Capacité d'évitement en urgence**

Dans la Zone de proximité, pendant la Phase d'approche et après la séparation, les systèmes bord du véhicule de service doivent pouvoir évaluer le risque de collision entre le véhicule de service et l'Objet cible en temps réel.

Ces systèmes doivent pouvoir déclencher, de façon autonome, une manœuvre d'évitement qui doit placer les véhicules sur des trajectoires relatives libres de toute conjonction avec l'autre sur un horizon de temps compatible de la reprise en main totale de la mission combinée, garantissant la sécurité requise.

- **Tests de bon fonctionnement du véhicule de service**

L'opérateur du véhicule de service doit réaliser des tests de bon fonctionnement des équipements assurant la sécurité des opérations de Service en orbite, excepté les opérations non-réversibles, à minima avant d'engager le premier service et dans des conditions qui ne présentent pas de danger pour tout autre Objet spatial.

- **Prévention effet de jet**

Dans la Zone de proximité, le véhicule de service doit être conçu, produit et mis en œuvre pour ne pas entraîner de dégradation par contamination de l'Objet cible par les effets de jet de ses propulseurs.

La disposition ci-dessus n'est pas applicable dans le cas où l'Objet cible est un débris spatial.

*Article 59 : Exigences phase d'approche et de contact*

- **Qualification des concepts d'approche et d'amarrage**

Pour toute opération de service en orbite réalisée dans une zone protégée, tout nouveau concept ou technologie d'approche, d'amarrage ou de désamarrage du véhicule de service doit être qualifié. La qualification doit comprendre une démonstration en vol par un amarrage réussi avec un Objet cible :

- sur une orbite inférieure à 600km,
- ou sur une orbite au-dessus de la Région B.

- **Inspection avant amarrage**

Tout premier amarrage sur un nouvel Objet cible doit faire l'objet d'une inspection en vol préalable dudit Objet cible et si possible du véhicule de service afin de vérifier qu'aucune interférence en particulier mécanique ne pourrait faire échouer l'amarrage ou corrompre la navigation relative. Le véhicule de service doit rester sur un Point d'attente ou de parking en attendant que l'évaluation de l'inspection puisse permettre la poursuite de l'opération.

- **Performance pour la sécurité en phase d'approche**

Les systèmes du véhicule de service doivent être conçus, produits et mis en œuvre de façon à garantir, en Phase d'approche, une probabilité de violation des corridors de vol définis dans les concepts opérationnel d'approche et d'amarrage et donc de risque de collision entre les 2 véhicules inférieure à 1% par approche, et inférieure à 5% sur l'ensemble de la vie orbitale du véhicule de service.

- **Compatibilité électrostatique et électromagnétique lors du contact**

Le véhicule de service doit être conçu et produit avec les protections nécessaires, afin que pendant la Phase de contact, il ne puisse pas générer de dommage induit par les ESD (décharges électrostatiques) et EMC (compatibilité électromagnétique).

*Article 60 : Exigences phase attachée*

- **Contrôle du Composite en phase attachée**

Le véhicule de service ou l'Objet cible doit pouvoir contrôler en attitude et en orbite le Composite (véhicule de service + Objet cible en contact physique), en particulier afin de conserver une capacité anti-collision.

Dans le cadre d'une opération conjointe entre deux entités distinctes, l'entité en charge du contrôle du Composite doit être identifiée.

Cette entité devra être en charge des manœuvres d'anti collision, le cas échéant. Elle devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer les dispositions requises aux articles 36 à 43 du présent décret.

*Article 61 : Exigences phase de séparation et d'éloignement*

- **Fiabilité liée à la séparation**

La probabilité calculée de succès de la séparation nominale et de l'éloignement du véhicule de service en dehors de la Zone de proximité doit être supérieure ou égale à 99%.

- **Intégrité de l'Objet cible à la séparation**

Les systèmes du véhicule de service doivent être conçus, produits et mis en œuvre de façon à ce que, lors de la séparation du Composite, le véhicule de service ne dégrade pas de façon définitive les capacités fonctionnelles vitales de l'Objet cible, notamment sa capacité de contrôle d'attitude et de retrait de service.

La disposition ci-dessus n'est pas applicable dans le cas où l'Objet cible est un débris spatial.

- **Dynamique de séparation**

Les systèmes du véhicule de service et de l'Objet cible doivent être conçus, produits et mis en œuvre de façon à ce que la séparation permette aux deux Objets de s'éloigner sur une trajectoire dont la dérive ne génère pas de risque de collision entre eux sur un horizon de temps compatible avec la mise en œuvre d'une manœuvre anti-collision.

## **Chapitre 5 : Exigences techniques relatives aux constellations**

### *Article 62 : Les constellations*

- **Probabilité de retrait de service des satellites d'une constellation**

Chaque satellite d'une constellation doit présenter une probabilité de succès des opérations de retrait de service (incluant les opérations de passivation mentionnées aux articles 14 et 33 ainsi que les manœuvres de retrait de service mentionnées aux articles 14, 26, 27, 33, 44, 45 et 62) avec la règle suivante :

- Constellation dont le nombre (N) de satellites est inférieur à 50 :  $P > 0,9 + N \times 0,001$
- Constellation dont le nombre (N) de satellites est supérieur ou égal à 50 :  $P > 0,95$

N étant le nombre de satellites de la constellation, N supérieur ou égal à 10.

- **Probabilité de faire une victime au sol**

L'objectif quantitatif de sauvegarde incluant l'ensemble des retours sur Terre des satellites d'une méga-constellation, exprimé en probabilité maximale admissible de faire au moins une victime (risque collectif), est de  $10^{-2}$ .

- **Intégration du retour d'expérience**

Tout retour d'expérience issu de la panne en vol d'un satellite appartenant à une constellation en cours de déploiement, et plus généralement de tout incident ou fait technique affectant les conditions de l'opération spatiale telle qu'elle a été autorisée, doit être pris en compte pour le lancement des satellites suivants.

- **Collisions intra-constellation après retrait de service**

Le retrait de service des satellites d'une même constellation doit être opéré de façon à garantir un risque de collision intra constellation inférieur à  $10^{-3}$  jusqu'à leur rentrée naturelle ou pendant 100 ans sur la zone cimetière agréée pour les constellations localisées hors de la Région A.

- **Capacité anti-collision pour les méga-constellations**

Chaque satellite d'une méga constellation doit disposer d'un système de propulsion embarqué afin d'être en capacité de mettre en œuvre des manœuvres anti-collision efficacement et en temps opportun jusqu'à la fin de son retrait de service.

- **Essais système vitaux avant de rejoindre l'orbite opérationnelle pour les méga-constellations**

Avant qu'un satellite d'une méga-constellation ne rejoigne son orbite opérationnelle, des essais de bonne santé doivent être menés, depuis une orbite intermédiaire, sur les sous-systèmes de sa plateforme nécessaires au retrait de service. Pour les satellites opérants en zone A, cette orbite intermédiaire doit permettre une rentrée naturelle en moins de 5 ans et doit être située à une altitude inférieure à celle de l'orbite opérationnelle.

- **Durée maximale de retrait de service pour les satellites d'une méga-constellations**

Pour chaque satellite d'une méga constellation opérant en Région A, la présence maximale en orbite après le retrait de service doit être limitée:

- à 5 ans pour les méga-constellations dont le nombre total de satellites est inférieur à 1000
- à 2 ans pour les méga-constellations dont le nombre de satellites est supérieur à 1000.

- **Séparation des plans intra-constellation**

La géométrie d'une constellation doit être définie afin d'assurer une séparation suffisante entre les satellites de cette constellation dans l'objectif de garantir une robustesse vis-à-vis du risque de collision.

- **Séparation entre méga-constellations**

La géométrie d'une méga-constellation ne doit pas intercepter la géométrie d'une autre méga-constellation déjà en orbite en garantissant une séparation radiale adéquate, et ce jusqu'au début du retrait de service de la méga-constellation.

- **Limitation des perturbations optiques des satellites d'une méga-constellation**

Chaque satellite d'une méga-constellation doit présenter une magnitude apparente supérieure ou égale à 7 afin de limiter les perturbations optiques pour les observations astronomiques depuis le sol ou l'espace.

## **Chapitre 6 : Extension de mission**

### *Article 63 : Conditions d'extension de mission*

En cas d'une volonté de prolonger la mission au-delà de la durée initialement autorisée, le respect des dispositions de ce décret doit être réévalué en considérant l'état des sous-systèmes de la plate-forme, l'environnement réel (thermique, radiatif) vu en orbite et le potentiel effectif atteint (doses cumulées, cycles, consommations ergols...) par rapport à son état de qualification ainsi qu'aux marges considérées.

Par ailleurs, au titre de l'étude de danger, les événements redoutés spécifiques à l'extension de mission doivent être identifiés et maîtrisés.

L'apport d'un véhicule de service intervenant au cours de cette extension de mission devra être évalué vis-à-vis des dispositions de ce décret.

## QUATRIEME PARTIE : LE DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION D'OPERATIONS SPATIALES

### *Article 64 : Autorisation*

Le dossier de demande d'autorisation prévue à l'article 6 §1<sup>er</sup> de la Loi comporte trois parties dont la composition est précisée comme décrit en Titre I, II et III de la quatrième partie du présent décret..

L'ensemble des documents destinés au Ministère , pour autorisation, sont en langue française.

### *Article 65 : Frais*

Les frais administratifs qui devront être acquittés par l'Opérateur lors du dépôt de la demande d'autorisation sont fixés à 1 000 000 FDj par opération spatiale. Aucun frais ne sera exigé lors du dépôt de pièces complémentaires à un dossier déjà déposé. La somme devra être virée sur le compte bancaire spécifique ouvert à cet effet.

## TITRE I : SITUATION ADMINISTRATIVE DU DEMANDEUR

### *Article 66 : La première partie du dossier de demande d'autorisation d'opérations*

**La première partie**, relative à la situation administrative du demandeur, comprend :

- 1° Si le demandeur est une personne physique, la copie d'une pièce d'identité en cours de validité faisant apparaître le domicile et la nationalité ;
- 2° Si le demandeur est une personne morale, le numéro unique d'identification ou les documents équivalents à l'extrait d'immatriculation au registre du commerce et des sociétés, pour les demandeurs situés hors de Djibouti, la copie de son acte constitutif ou de ses statuts définitifs, dont doivent ressortir sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique et l'adresse de son siège social ainsi que de toute pièce justifiant de la nomination de ses responsables légaux et du signataire de la demande ;
- 3° Si le demandeur est une personne morale, les informations et pièces qui sont mentionnées aux 1° ou 2° relatives à ses représentants, selon que ceux-ci sont eux-mêmes des personnes physiques ou morales ;
- 4° La copie de l'extrait du bulletin n° 2 du casier judiciaire et une attestation sur l'honneur de moins de trois mois de l'absence de condamnation pénale à l'étranger du demandeur, des responsables de l'opération et des autres personnes participant directement à sa conduite ;
- 5° Lorsque le demandeur est une personne morale de droit privé, le rapport d'activité de l'exercice clos, ses états financiers approuvés ou, à défaut, les comptes annuels qu'elle est tenue d'établir en vertu d'une obligation légale ou réglementaire du dernier exercice clos, accompagnés, le cas échéant, du rapport du commissaire aux comptes ;
- 6° Lorsque le demandeur est une personne morale de droit public, le budget de l'exercice en cours adopté par l'organe délibérant et le compte financier du dernier exercice clos ;

7° Le cas échéant, les attestations de certifications en cours de validité détenues par le demandeur ou, à défaut, un document décrivant les procédures de gestion de la qualité en son sein ;

8° Un organigramme de la structure du demandeur assorti d'un descriptif succinct des fonctions des différents services et d'un document faisant état du niveau de diplôme ou de formation des personnels dans le domaine des opérations spatiales ;

9° Une attestation d'assurance en responsabilité civile pour la durée de l'Opération spatiale précisant le montant maximum des garanties. Au-delà de ce montant, l'Opérateur spatial devra présenter une garantie de l'Etat d'immatriculation de l'Objet spatial attestant la responsabilité de l'Etat sans limite de dommage.

10° dans le cas d'une opération de service en orbite, les attestations établies entre le fournisseur de service et son client décrivant les responsabilités mutuelles en cas de dommages.

## TITRE II : CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'OPERATION

*Article 67 : La deuxième partie du dossier de demande d'autorisation d'opérations*

**La deuxième partie**, relative aux caractéristiques techniques de l'Opération, comprend les informations et documents mentionnés à la partie II du présent décret, pour les opérations de lancement, et à la partie III du présent décret, pour les opérations de maîtrise en orbite et de retour sur Terre.

### Chapitre 1 : Lancement d'un Objet spatial

*Article 68 : Description de l'Opération spatiale ainsi que des systèmes et procédures.*

La description de l'Opération spatiale ainsi que des systèmes et procédures présente les composantes du système de lancement, les caractéristiques de l'Objet spatial destiné à être lancé et de la mission envisagée.

Note 1 : Pour les missions multiples, l'Opérateur de lancement doit préciser le nombre et les caractéristiques des Objets lancés, et leur mission.

Note 2 : La caractérisation des Objets spatiaux inclut aussi les Objets spatiaux injectés à partir d'un Déployeur après séparation du Lanceur.

*Article 69 : Notice générale de conformité (lancements)*

1. Le demandeur établit une attestation de conformité (matrice) à la réglementation technique fixée par le présent décret.

2. Cette notice générale de conformité identifie les documents fournis au titre des articles 4 à 19 du présent décret et établit l'état de conformité en résultant.

3. Dans le cas où une attestation de conformité préliminaire a été délivrée précédemment, la notice générale de conformité pourra s'appuyer sur tout ou partie de ses éléments justificatifs qui devront dans ce cas être fournis.

4. Le demandeur fournit l'ensemble des éléments justificatifs permettant de démontrer le respect des exigences définies par les articles 4 à 19 du présent décret.

*Article 70 : Normes internes et dispositions de gestion de la qualité.*

Le demandeur établit les documents justifiant du respect des dispositions du chapitre 1 du titre II de la deuxième partie du présent décret.

*Article 71 : Etude des dangers (lancements)*

Le demandeur réalise une étude exposant les dangers que peut présenter l'opération spatiale envisagée. Cette étude comprend une description de l'ensemble des dangers liés à l'opération dans les cas de fonctionnement nominal et accidentels, que leur cause soit d'origine interne ou externe. L'étude précise la nature et l'étendue des conséquences que peuvent avoir tous ces cas de fonctionnement. S'agissant des éléments du véhicule de lancement faisant l'objet d'un retour ou d'une retombée et susceptibles d'atteindre le sol, l'étude présente les constituants de ces éléments en indiquant les dimensions, les masses et les matériaux utilisés.

Le demandeur doit à ce titre :

- démontrer le respect des dispositions de l'article 13 du présent décret s'agissant des risques de dommages aux personnes ;
- évaluer les effets sur la santé publique et l'environnement dans les cas accidentels.

Cette étude doit traiter des événements redoutés suivants :

- dommages liés à la retombée d'éléments prévus de se détacher du Lanceur ou, le cas échéant, liés à la phase de récupération d'éléments de Lanceur réutilisables ;
- dommages liés à la rentrée contrôlée ou non contrôlée des éléments du Lanceur placés sur une orbite terrestre ;
- dommages liés à la défaillance du véhicule de lancement ;
- collision avec les Objets spatiaux habités dont les paramètres orbitaux sont connus avec précision et disponibles ;
- dommages liés à l'explosion d'un étage en orbite ;
- collision avec un corps céleste.

L'étude doit présenter, pour chacun des événements redoutés mentionnés ci-dessus :

- l'analyse exhaustive des causes et des conséquences
- les probabilités d'occurrence.

Les mesures de réduction des risques permettant de respecter les dispositions des articles 11 à 18 du présent décret sont listées dans les plans de maîtrise des risques prévus à l'article 72 du présent décret.

*Article 72 : Etude d'impact (lancements)*

Le demandeur réalise l'étude d'impact sur l'environnement de l'opération envisagée.

L'étude d'impact doit traiter, lors du fonctionnement nominal du système de lancement, de l'impact de l'opération envisagée sur la santé publique et l'environnement au regard des dispositions du Code de l'Environnement, ainsi que de l'impact en matière de génération de débris spatiaux conformément aux dispositions des articles 14, 33 et 49 du présent décret.

Cette étude d'impact prend en compte :

- le fonctionnement des moteurs, notamment la caractérisation de la nature et la quantification des débits des produits de combustion atmosphérique et extra-atmosphérique, en phase propulsée ;
- la retombée ou, le cas échéant, la récupération des éléments du Lanceur, notamment la caractérisation de la nature et la quantification des produits retombant sur terre, en mer ou sur un corps céleste. En cas de récupération sur site d'un élément de Lanceur, l'étude d'impact doit prendre aussi en compte les nuisances sonores occasionnées pendant la phase de récupération, notamment le bang supersonique.

#### *Article 73 : Mesures de maîtrise des risques.*

Le demandeur établit et met en oeuvre, à partir des conclusions des études de danger et d'impact mentionnées aux articles 71 et 72 du présent décret, les plans de maîtrise des risques suivants :

- le plan de prévention des dommages environnementaux qui liste les mesures prises pour réduire les impacts négatifs sur l'environnement identifiés dans l'étude d'impact mentionnées à l'article 71 du présent décret, à l'exception de celles relatives à la limitation des débris spatiaux ;
- le plan de limitation des débris spatiaux, qui démontre le respect des dispositions de l'article 14 du présent décret ;
- le plan de prévention des risques induits par la retombée ou la récupération d'éléments de Lanceur ou de ses fragments, qui démontre le respect des dispositions des articles 13, 16 et 17 du présent décret ;
- le plan de prévention des risques de collision, qui démontre le respect des dispositions de l'article 15 du présent décret ;
- le cas échéant, le plan de protection planétaire, qui démontre le respect des dispositions de l'article 52 du présent décret.

#### *Article 74 : Mesures de secours.*

Le demandeur liste les mesures de secours prévues et l'organisation mise en place aux fins de protection des personnes.

En particulier, cette liste doit inclure les moyens nécessaires à la mise en œuvre du 3 de l'article 16 du présent décret.

## **Chapitre 2 : Maîtrise/retour sur Terre d'un Objet spatial**

#### *Article 75 : Principe*

Les dispositions du présent chapitre ne s'appliquent pas aux opérations de maîtrise et de retour des étages et des éléments de Lanceur auxquels s'appliquent les dispositions du chapitre 1 titre II de la quatrième partie du présent décret.

*Article 76 : Description de l'opération spatiale et des systèmes et procédures.*

La description de l'opération spatiale et des systèmes et procédures mis en œuvre présente le système spatial utilisé pour l'opération envisagée, constitué du segment sol et de l'Objet spatial, ainsi que la durée maximale de l'opération spatiale prévue initialement. Cette description présente également les divers sous-systèmes dudit Objet.

S'agissant d'un Objet spatial devant effectuer une rentrée en fin de vie, la description présente les constituants de la plate-forme et de la charge utile, ainsi que leurs équipements, susceptibles d'atteindre le sol, en indiquant les dimensions, les masses et les matériaux utilisés.

Cette description comprend une analyse de mission présentant l'orbite de référence, les moyens pour y accéder (injection, mise à poste) et pour s'y maintenir (maintien à poste) avec les repères espace et temps associés, les mesures pour restituer l'orbite avec la précision prévue, la capacité de contrôler l'Objet (existence et visibilité des stations sol ou des satellites relais, du centre de contrôle ou d'une autonomie bord) ainsi que la stratégie de retrait de service. Elle indique les modèles relatifs aux systèmes spatiaux utilisés pour mener cette analyse de mission.

Cette description comprend la capacité de maîtrise prévue à l'article 27 du présent décret et doit donc à ce titre présenter le concept opérationnel, les séquences opérationnelles pour chaque phase de la mission et l'organisation opérationnelle mise en place.

S'agissant d'un Objet spatial devant effectuer une opération de Service en orbite, la description doit présenter en plus des éléments précédents :

- Le nombre de missions de natures différentes prévues,
- La nature des missions envisagées (type de services) et leurs durées,
- Les clients bénéficiaires de l'Opération de service (Opérateurs dont les satellites vont recevoir le service) s'ils sont connus au moment de la demande,
- La configuration orbitale (orbite, attitude) que le Véhicule de service occupera dans le cadre de chacune des missions prévues,
- Les transferts du Véhicule de service entre chaque mission,
- Les transferts de responsabilité effectués entre l'Opérateur de l'Objet cible et celui du Véhicule de service, le cas échéant.

Le concept opérationnel décrit en particulier les opérations d'approche, de contact, de service et d'éloignement.

S'agissant d'un Objet spatial devant bénéficier d'une opération de service en orbite, la description doit présenter en plus des éléments précédents :

- La nature des missions envisagées (type de services) et leurs durées,
- Le prestataire de l'Opération de service s'il est connu au moment de la demande,
- La configuration orbitale (orbite, attitude) que le Véhicule de service occupera dans le cadre de chacune des missions prévues,
- Les transferts de responsabilité effectués entre l'Opérateur de l'Objet cible et celui du Véhicule de service, le cas échéant.

Le concept opérationnel décrit en particulier les opérations d'approche, de contact, de service et d'éloignement.

Dans l'hypothèse où des précisions seraient apportées aux éléments mentionnés ci-dessus (nouveau client bénéficiaire de l'Opération de service, nouveau prestataire de l'Opération de service, nouvelle nature de mission envisagée, ...), l'Opérateur s'engage à informer, sans délai, le Ministère de ces nouveaux éléments.

*Article 77 : Notice générale de conformité (maîtrise/retour sur Terre)*

1. Le demandeur établit une notice générale de conformité à la réglementation technique.
2. Cette notice générale de conformité :
  - identifie les documents fournis au titre des articles 21 à 63 du présent décret ;
  - établit l'état de conformité en résultant.
3. Dans le cas où une attestation de conformité préliminaire est produite à l'appui de l'état de conformité, un état des recommandations liées à cette attestation doit être produite et accompagné des éléments justificatifs.

*Article 78 : Normes internes et dispositions de gestion de la qualité.*

Le demandeur établit les documents justifiant du respect des dispositions des articles du chapitre 1 du titre II de la troisième partie du présent décret.

*Article 79 : Etude des dangers (maîtrise/retour sur Terre)*

Le demandeur réalise une étude exhaustive exposant les dangers que peut présenter l'opération spatiale envisagée pour les personnes, les biens, la santé publique et l'environnement.

Cette étude comprend une description de l'ensemble des dangers (événements redoutés) liés à l'opération dans les cas de fonctionnement non-nominal, que leur cause soit d'origine interne ou externe, et en précise la nature et l'étendue et la gravité des conséquences.

Cette étude doit traiter notamment, le cas échéant, des événements redoutés suivants :

- dommages aux personnes à l'occasion d'une rentrée sur Terre non nominale ;
- production de débris spatiaux à la suite d'une explosion ;
- mise en orbite non nominale ;
- perte après l'injection (satellite mort-né) ;
- collision avec un Objet spatial, dont les paramètres orbitaux sont connus avec précision et disponibles pour les centres anticollision, ou un corps céleste ;
- contamination planétaire accidentelle ;
- Dans le cas du Service en orbite, tout événement mettant en danger l'Objet cible.
- Perte de maîtrise d'un Objet spatial à la suite d'une cyberattaque.

L'étude doit présenter en particulier, pour chacun des événements redoutés mentionnés ci-dessus:

- l'analyse détaillée des causes et des conséquences (gravité)
- les probabilités d'occurrence quand elles sont quantifiables

*Article 80 : Etude d'impact(maîtrise/retour sur Terre)*

Le demandeur réalise l'étude d'impact de l'opération envisagée sur l'environnement terrestre et spatial ainsi que sur la santé publique.

Cette étude d'impact identifie et évalue, lors du fonctionnement nominal, les impacts attendus sur l'environnement terrestre et spatial de l'opération.

Cette étude d'impact identifie notamment, le cas échéant :

- Pour toute mise en œuvre d'un Objet spatial :
  - o les débris créés ou susceptibles d'être créés dans l'espace extra-atmosphérique ;
  - o l'impact sur la densité du trafic spatial et en particulier sur le trafic préexistant (interférences physiques et radioélectriques, y compris laser, avec les autres Objets spatiaux).
- Pour les éléments susceptibles d'atteindre le sol :
  - o l'empreinte et la toxicité pour l'environnement et la santé publique ;
  - o le risque léthal lié à la retombée sur Terre des fragments.
- Les choix d'architecture des Objets spatiaux faisant l'objet d'une rentrée et les constituants de ces éléments en indiquant les dimensions, les masses et les matériaux utilisés
- Pour les Méga-constellations, l'impact optique et radio fréquence attendu pour les observations astronomiques depuis le sol ou l'espace
- Pour un Objet atterrissant sur un corps extra-terrestre le niveau de contamination planétaire.

Le contenu de cette étude d'impact doit être en relation avec les incidences prévisibles et les effets directs ou indirects temporaires et permanents de l'opération envisagée sur l'environnement.

*Article 81 : Mesures de maîtrise des risques.*

Le demandeur établit et met en œuvre, à partir des conclusions des études de danger et d'impact mentionnées aux articles 78 et 79 du présent décret, un rapport de maîtrise des risques liés à la mise en œuvre de l'opération spatiale. Ce rapport identifie :

- Pour les événements redoutés identifiés dans l'étude des dangers, les mesures qui permettent de réduire le risque à un niveau acceptable ;
- Pour les impacts identifiés dans l'étude d'impact, les choix de conception, d'opération, de production ou mesures compensatoires qui ont permis de réduire l'impact sur l'environnement et la santé publique ;
- Le plan de limitation des débris spatiaux, qui démontre le respect des dispositions de l'ECSS-U-AS-10C (**ISO 24113**)

### TITRE III : CARACTERISTIQUES DE LA MISSION DE LA CHARGE UTILE

#### *Article 82 : La troisième partie du dossier de demande d'autorisation d'opérations*

**La troisième partie**, relative aux caractéristiques de la mission de la charge utile de l'Objet spatial dont l'autorisation de lancement ou de maîtrise durant son séjour dans l'espace atmosphérique est sollicitée, comprend la liste des différentes charges utiles emportées par l'Objet spatial ainsi que, les informations suivantes, lorsque le demandeur en dispose :

#### **1° Lorsque l'opération pour laquelle l'autorisation est sollicitée consiste en un lancement :**

- la description des capacités de manœuvre des Objets spatiaux emportés par le Lanceur ;
- la classe des systèmes mis en œuvre par ces Objets spatiaux : « communication », « recueil de données en provenance de la terre ou de l'espace », « navigation », « interaction physique avec d'autres Objets spatiaux » ou « autres » ;
- parmi ces systèmes, pour ceux de la classe « interactions physiques avec d'autres Objets spatiaux », la liste des capteurs et actionneurs nécessaires aux manœuvres de rapprochement ;
- la description de la mission des systèmes mis en œuvre par les Objets spatiaux emportés par le Lanceur ainsi que les orbites correspondantes ;
- la liste des Opérateurs des Objets spatiaux emportés par le Lanceur ainsi que des exploitants des systèmes qu'ils mettent en œuvre et la durée des missions des différentes charges utiles ;
- les dimensions et masse de chacune de ces charges utiles ;

#### **2° Lorsque l'opération pour laquelle l'autorisation est sollicitée consiste en la maîtrise d'un Objet spatial en orbite :**

- la classe des systèmes mis en œuvre par l'Objet spatial : « communication », « recueil de données en provenance de la terre ou de l'espace », « navigation », « interaction physique avec d'autres Objets spatiaux » ou « autres » ;
- pour les systèmes dédiés aux opérations de rendez-vous, la liste des capteurs et actionneurs nécessaires aux manœuvres de rapprochement ;
- la description de la mission des systèmes mis en œuvre par l'Objet spatial, ainsi que les orbites correspondantes ;
- la liste des exploitants de ces systèmes ;
- la durée prévue de cette mission ;
- les dimensions et masse de chacun de ces systèmes.

#### *Article 83 : Limitation*

Cette troisième partie n'a pas à être renseignée lorsque :

- l'Etat ou le Ministère est Opérateur de l'Objet spatial emporté par le lanceur, dans le cas d'une opération de lancement, ou exploitant des systèmes mis en œuvre par l'Objet spatial, dans le cas d'une opération de maîtrise en orbite ;
- l'exploitation des systèmes mis en œuvre par l'Objet spatial en orbite fait l'objet d'une coopération impliquant l'Etat ou le Ministère dans le cadre de ses missions ;
- l'opération au titre de laquelle l'autorisation est demandée consiste en un retour sur Terre.

#### TITRE IV : DISPOSITIONS FINALES

##### *Article 84 : Application*

Le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche est chargé de l'application du présent décret qui prend effet à compter de sa publication au Journal Officiel.

Fait à Djibouti, le 24 juillet 2023  
Le Président de la République,  
Chef du Gouvernement  
ISMAÏL OMAR GUELLEH