

Arrêté du 28 juin 2024 modifiant l'arrêté du 31 mars 2011 relatif à la réglementation technique en application du décret n° 2009-643 du 9 juin 2009 relatif aux autorisations délivrées en application de la loi n° 2008-518 du 3 juin 2008 relative aux opérations spatiales

NOR : ECOI2413938A

ELI : <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2024/6/28/ECOI2413938A/jo/texte>

JORF n°0152 du 29 juin 2024

Texte n° 13

Le ministre de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique,
Vu la directive (UE) 2015/1535 du Parlement européen et du Conseil du 9 septembre 2015, prévoyant une procédure d'information dans le domaine des réglementations techniques et des règles relatives aux services de la société de l'information (texte codifié) ;

Vu la loi n° 2008-518 du 3 juin 2008 modifiée relative aux opérations spatiales, notamment ses articles 2 et 3 ;

Vu le décret n° 2009-643 du 9 juin 2009 modifié relatif aux autorisations délivrées en application de la loi du 3 juin 2008 relative aux opérations spatiales, notamment son article 1er ;

Vu l'arrêté du 31 mars 2011 modifié relatif à la réglementation technique en application du décret n° 2009-643 du 9 juin 2009 relatif aux autorisations délivrées en application de la loi n° 2008-518 du 3 juin 2008 relative aux opérations spatiales ;

Vu l'arrêté du 23 février 2022 relatif à la composition des trois parties du dossier mentionné à l'article 1er du décret n° 2009-643 du 9 juin 2009 relatif aux autorisations délivrées en application de la loi n° 2008-518 du 3 juin 2008 modifiée relative aux opérations spatiales ;

Vu la notification n° 2023/668/FR adressée le 30 novembre 2023 à la Commission européenne,

Arrête :

Article 1

L'arrêté du 31 mars 2011 susvisé est modifié conformément aux articles 2 à 52 du présent arrêté.

Article 2

L'article 1er est ainsi modifié :

1° Au deuxième alinéa, après le mot : « arrêté », sont insérés les mots : « , outre les termes définis à l'article 1er de la loi du 3 juin 2008 susvisée, » ;

2° Après le quatrième alinéa, il est inséré un alinéa ainsi rédigé :

« “ Constellation ” : groupe d'objets spatiaux composé d'au moins dix objets spatiaux travaillant de concert pour une mission commune faisant l'objet d'un plan de déploiement en orbite prédéfini. Voir aussi Méga-constellations ; »

3° Au cinquième alinéa, après le mot : « lancement », sont insérés les mots : « ou de

rentrée » ;

4° Après le sixième alinéa, sont insérés deux alinéas ainsi rédigés :

« “ Déployeur ” : dispositif qui porte un ou des objets spatiaux dans le cadre d'un lancement multiple et les injecte sur les orbites demandées par le ou les clients. Un tel dispositif, équipé de propulsion ou non, qui libère un ou des objets spatiaux après sa séparation du lanceur est soumis aux exigences orbitales spécifiées dans la troisième partie du présent arrêté ;

« Note : un dispositif non équipé de propulsion qui libère des objets spatiaux sans séparation ou avant séparation du lanceur relève des exigences sur les éléments du lanceur spécifiées dans la deuxième partie du présent arrêté. » ;

5° Au septième alinéa :

a) Après le mot : « lancement », sont insérés les mots : « ou de rentrée » ;

b) Il est inséré un alinéa ainsi rédigé :

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

6° Après le huitième alinéa, sont insérés trois alinéas ainsi rédigés :

« “ Étage ” : Élément 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. » ;

7° Après le dixième alinéa, sont insérés deux alinéas ainsi rédigés :

« “ Lanceur ” : véhicule autopropulsé destiné à mettre en orbite des objets spatiaux ;

« “ Lanceur réutilisable ” : lanceur dont tout ou partie des éléments effectue une phase de récupération sur Terre afin d'être réutilisé lors d'une opération de lancement ultérieure ; »

8° Après le onzième alinéa, sont insérés deux alinéas ainsi rédigés :

« “ Méga-constellation ” : constellation contenant au minimum 100 objets spatiaux ;

« “ 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 de cet objet ; »

9° Au douzième alinéa :

a) Après le mot : « lanceur », sont insérés les mots : « ou le véhicule de rentrée » ;

b) Après les mots : « véhicule de lancement », sont insérés les mots : « ou de rentrée » ;

10° Le treizième alinéa est supprimé ;

11° Après le quinzième alinéa, il est inséré un alinéa ainsi rédigé :

« “ Phase de récupération ” : au cours de la phase de lancement, phase débutant à la séparation de l'élément réutilisable du lanceur principal et se terminant à l'immobilisation de cet élément sur Terre ; »

12° Au dix-septième alinéa, après les mots : « objet spatial », sont insérés les mots : « ou du groupe d'objets spatiaux coordonnés » ;

13° Au vingt-septième alinéa :

a) Le mot : « prédéfinie » est remplacé par le mot : « prédite » ;

b) Les mots : « au sol » sont remplacés par les mots : « sur Terre » ;

c) Il est ajoutée une phrase ainsi rédigée :

« Une rentrée contrôlée peut se faire soit sur site avec précision, soit en visant une zone limitée avec un certain niveau de confiance ; »

14° Après le vingt-septième alinéa, sont insérés trois alinéas ainsi rédigés :

« Note :

«-exemples de rentrées sur site avec précision : étages réutilisables de lanceurs ou objets

spatiaux ;

«-exemple de rentrées visant une zone limitée avec un certain niveau de confiance :
rentrées contrôlées des étages orbitaux pour les lanceurs consommables. »

15° Au vingt-huitième alinéa :

a) Le mot : « prédéfini » est remplacé par le mot : « prédire » ;

b) Les mots : « au sol » sont remplacés par les mots : « sur Terre » ;

16° Le vingt-neuvième alinéa est supprimé ;

17° Après le trente-et-unième alinéa, sont insérés les dispositions suivantes :

«-“ 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 ;

«-“ Véhicule de service ” : objet spatial qui réalise les opérations de service en orbite ;

«-“ Objet cible ” : objet spatial (y compris un 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 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 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 :

« 1° Translation finale du véhicule de service vers l'objet cible au-delà du point de non-retour jusqu'au contact ;

« 2° Capture de l'objet cible ;

« 3° 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 ;

«-“ Corridor ” : volume dans lequel le véhicule de service est susceptible d'évoluer compte tenu des dispersions normales ; »

18° Au trente-deuxième alinéa :

a) Le mot : « stations » est remplacé par le mot : « systèmes » ;

b) Après les mots : « de poursuite », sont insérés les mots : « (réseaux de stations sur Terre et satellites) » ;

19° Après le dernier alinéa, il est ajouté un alinéa ainsi rédigé :

« “ Véhicule de rentrée ” : objet spatial, non constitutif du véhicule de lancement, conçu pour atterrir intègre sur Terre à l'issue d'une phase de vol orbitale ou sub-orbitale. »

Article 3

A l'article 2, le 3 est ainsi modifié :

a) Au a, après les mots : « opération de lancement », sont insérés les mots : « d'un véhicule de lancement » ;

b) Au b, les mots : « non habité » sont remplacés par les mots « ou d'un groupe d'objets spatiaux coordonnés non habités ».

Article 4

A la fin de l'intitulé de la deuxième partie, sont ajoutés les mots : « et retour sur Terre des éléments de lanceur ».

Article 5

A la fin de l'article 3, sont ajoutés les mots : « ou, le cas échéant, jusqu'à leur récupération ».

Article 6

L'article 13 est ainsi modifié :

1° Le premier alinéa est ainsi rédigé :

« Faits techniques et d'organisation. » ;

2° A la fin du second alinéa, sont ajoutés les mots : « ainsi que de la progression de leur traitement jusqu'à leur clôture ».

Article 7

L'article 14 est ainsi modifié :

1° A la fin du 1, sont ajoutés les mots : « , dans le cadre des activités de développement et d'exploitation » ;

2° Au 2, après les mots : « Centre national d'études spatiales », sont insérés les mots : « de la tenue ».

Article 8

L'article 15 est ainsi modifié :

1° Au 1, le mot : « des » est remplacé par le mot : « toutes » ;

2° Le 3 devient le 4 ;

3° Le 3 est ainsi rétabli :

« 3. Dans le cas où l'opérateur de lancement est une autre entité juridique que le fournisseur du lanceur, l'opérateur de lancement doit faire appliquer sous sa responsabilité, au fournisseur du lanceur les dispositions décrites aux articles 11 et 12 du présent arrêté. »

Article 9

L'article 16 est ainsi modifié :

1° Au 1 :

a) Au premier alinéa, le mot : « respecte » est remplacé par les mots : « doit respecter » ;

b) Les f à h deviennent respectivement les g à i ;

c) Le f est ainsi rétabli :

« f) Il prend en compte, le cas échéant, un plan de revalidation post-vol pour les éléments de lanceur réutilisables ; »

2° A la fin du sixième alinéa du 2, sont ajoutés les mots : « , y compris, le cas échéant, la phase de récupération » ;

3° Au premier alinéa du d du 3, les mots : « la mise en œuvre au sol » sont remplacés par les mots : « les opérations de mise en œuvre liées à la préparation du lancement » ;

4° Il est ajouté un 4 ainsi rédigé :

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

Article 10

L'article 17 est ainsi modifié :

1° Au 2°, les mots : « véhicule de lancement » sont remplacés par le mot : « lanceur » ;

2° Les 4° à 6° et les 7° à 11° deviennent respectivement les 6° à 8° et les 10° à 14° ;

3° Les 4° et 5° sont ainsi rétablis :

« 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 16 du présent arrêté, en vue de sa réutilisation ; »

4° Au 7°, dans sa rédaction issue du 2° du présent article :

a) Après le mot : « configuration », il est inséré le mot : « qualifiée, » ;

b) Après les mots : « mise en œuvre », sont insérés les mots : « et, le cas échéant,

revalidation post-vol » ;

5° Le 9° est ainsi rétabli :

« 9° S'assure de l'absence de risque de collision entre le lanceur et ses satellites et les satellites entre eux jusqu'à ce que ceux-ci deviennent manœuvrant ou, au maximum, pendant les cinq jours qui suivent la fin de la phase de retrait de service du véhicule de lancement ; »

6° Au 14°, dans sa rédaction issue du 2° du présent article :

a) Au premier alinéa :

- les mots : « automatiques embarqués » sont remplacés par le mot : « bord » ;

- à la fin, sont ajoutés les mots : « et, le cas échéant, des étages réutilisables » ;

b) Au deuxième alinéa, après les mots : « trajectoires simulées », sont insérés les mots : « , y compris » ;

c) Au troisième alinéa, après le mot : « retombée », sont insérés les mots : « de débris » ;

d) Au dernier alinéa, les mots : « de vol permettant de neutraliser le véhicule de lancement » sont remplacés par les mots : « déclenchant la neutralisation du véhicule de lancement et, le cas échéant, des étages réutilisables ».

Article 11

L'article 18 est ainsi modifié :

1° Au premier alinéa, après le mot : « Moyens », il est inséré le mot : « bord » ;

2° Au cinquième alinéa, le mot : « dangereuse » est remplacé par les mots : « et phase de récupération dangereuses » ;

3° Au huitième alinéa :

a) Les mots : « automatiques embarqués » sont remplacés par le mot : « bord » ;

b) Les mots : « est tangente aux eaux territoriales du premier Etat rencontré le long de la trajectoire nominale » sont remplacés par les mots : « 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 sa mer territoriale » ;

c) La référence : « 17-11 » est remplacée par la référence : « 17-14 » ;

4° Après le huitième alinéa, sont insérés deux alinéas ainsi rédigés :

« La neutralisation du véhicule de lancement peut être déclenchée par un envoi d'ordre télécommandé ou de façon automatique par un système de sauvegarde autonome. Dans ce second cas, les éléments de définition et les résultats d'essais de validation, incluant la démonstration du bon fonctionnement du système de sauvegarde autonome dans tous les cas de vol non nominaux, devront être communiqués au Centre national d'études spatiales.

« Dans le cas d'emport d'un système de neutralisation autonome, un dossier de conformité préliminaire tel que prévu au 1 de l'article 11 du décret du 9 juin 2009 susvisé et dans la quatrième partie du présent arrêté devra être soumis au Centre national d'études spatiales. » ;

5° Au dernier alinéa, après le mot : « orbite », il est inséré le mot : « , en ».

Article 12

L'article 19 est ainsi modifié :

1° Au premier alinéa, les mots : « du volet » sont remplacés par les mots : « en vol, anomalie majeure en vol et » ;

2° Au second alinéa :

a) Au début, il est inséré la mention : « 1.° » ;

b) A la première phrase, les mots : « véhicule de lancement » sont remplacés par le mot « lanceur » ;

3° Il est ajouté un 2 ainsi rédigé :

« 2. Dans le cas d'une anomalie majeure en vol remettant en cause l'étude de dangers et les actions en réduction de risques associées, 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 Centre national d'études spatiales

« A l'issue de la commission d'enquête et préalablement au retour en vol, l'opérateur de lancement doit présenter au Centre national d'études spatiales, en particulier aux agents habilités au titre de l'article 7 de la loi du 3 juin 2008 susvisée du Centre national d'études spatiales concernés :

« - les résultats des investigations réalisées ;

« - les recommandations émises par la commission d'enquête et le plan d'action qui en découle ;

« Puis fournir 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 répondant aux articles 4 à 10 de l'arrêté du 23 février 2022 mentionné au 1 du présent article. »

Article 13

L'article 20 est ainsi modifié :

1° Au 1 :

a) Au a :

- à la fin du premier alinéa, sont ajoutés les mots : « (hors phase de récupération des éléments de lanceur réutilisables) » ;

- au deuxième alinéa, les mots : « phase de lancement » sont remplacés par les mots : « phase de vol comprise entre le décollage et la satellisation du véhicule de lancement » ;

b) Au b :

- à la fin du premier alinéa, sont ajoutés les mots : « (hors phase de récupération des éléments de lanceur réutilisables) » ;
- à la première phrase du deuxième alinéa : les mots : « de retour » sont remplacés par les mots : « comprise entre la satellisation du véhicule de lancement et le retour sur Terre » et les mots : « l'élément » sont remplacés par les mots : « chaque élément » ;
- à la première phrase du dernier alinéa, les mots : « d'impossibilité » sont remplacés par les mots : « , dûment justifié, où l'opérateur n'est pas en mesure » et les mots : « prévue ci-dessus » sont remplacés par les mots : « mentionnée au 5 de l'article 21 » ;

c) Il est ajouté un c ainsi rédigé :

« c) Risque pour la phase de récupération des éléments de lanceur réutilisables :

« 2*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 21 et au 2 de l'article 23 du présent arrêté.

« 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 23 du présent arrêté. » ;

2° Au 2 :

a) Au deuxième alinéa, après les mots : « mis en orbite », sont insérés les mots : « , phase de récupération d'un étage réutilisable » ;

b) Au quatrième alinéa :

- les mots : « à la rentrée ou » sont supprimés ;

- à la fin, sont ajoutés les mots : « et au retour sur Terre de tout élément du Lanceur » ;

c) A la fin du sixième alinéa, sont ajoutés les mots : « , y compris, le cas échéant, pendant la phase de récupération » ;

3° Au 3, après le mot : « prescrites », sont insérés les mots : « , notamment pour les cas spécifiques des routes maritimes et aériennes ».

Article 14

L'article 21 est ainsi modifié :

1° Au deuxième alinéa, le mot : « système » est remplacé par le mot : « véhicule » ;

2° Au dernier alinéa du 1 :

a) A la première phrase, le mot : « poudre » est remplacé par les mots : « propergols solides ou hybrides » ;

b) A la deuxième phrase, les mots : « dans la région protégée B » sont remplacés par les mots : « dans les régions protégées A et B » ;

c) La dernière phrase est supprimée ;

3° Au 3 :

a) A la première phrase du premier alinéa, les mots : « de l'objet spatial » sont remplacés par les mots : « du ou des éléments de lanceur orbités » ;

b) A la seconde phrase du premier alinéa, après les mots : « les structures, », sont insérés

les mots : « les opérations de passivation décrites au 4 du présent article, » ;

c) Le second alinéa est ainsi rédigé :

« 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° Au 4 :

a) A la fin du premier alinéa, sont ajoutés les mots : « , tous ses éléments soient passivés » ;

b) Au deuxième alinéa, les mots : « l'épuisement des réserves d'énergie à bord » sont remplacés par les mots : « leur épuisement » ;

c) A la fin du dernier alinéa, sont ajoutés les mots : « 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 » ;

d) Il est ajouté un alinéa ainsi rédigé :

« - à l'issue de la phase de retrait de service le lanceur doit être dans un état stable à énergie interne minimale. » ;

5° Au 5 :

a) Au début du deuxième alinéa, la mention : « a) » est supprimée ;

b) Au troisième alinéa :

- au début, la mention : « b) » est supprimée ;

- après le mot : « exceptionnel » sont insérés les mots : « , dûment justifié, » ;

- le mot : « il » est remplacé par les mots : « le lanceur » ;

- les mots : « de préférence » est supprimé ;

- les mots : « ou, à défaut, par la mise sur une orbite dont le périhélie reste, dans les cent ans qui suivent la fin de l'opération, au-dessus de la région protégée A » sont supprimés ;

- il est ajoutée une phrase ainsi rédigée : « L'opérateur de lancement doit également justifier qu'il met en œuvre les moyens nécessaires pour minimiser la durée en orbite des éléments constitutifs du lanceur traversant la région protégée A, cette durée devant être inférieure ou égale à 25 ans après le retrait de service. » ;

c) Les c et d sont abrogés ;

6° Au 6 :

a) Au deuxième alinéa :

- au début, la mention : « a) » est supprimée ;

- après les deux occurrences des mots : « éléments constitutifs », il est inséré le mot : « orbités » ;

- le mot : « l'opération » est remplacé par les mots : « la phase de retrait de service » ;

b) Au début du dernier alinéa, la mention : « b) » est supprimée ;

7° Le 7 devient le 8 ;

8° Le 7 est ainsi rétabli :

« 7. Cas particulier des missions vers les points de Lagrange ou avec orbite de libération.
« L'opérateur de lancement doit mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour éviter que les éléments constitutifs du lanceur ne reviennent ni dans la région protégée B, ni dans la région protégée A, dans les 100 ans qui suivent la fin de la phase de retrait de service. Pour cela, l'opérateur prendra les moyens nécessaires pour mettre en œuvre une manœuvre de libération ou de génération d'un incrément de vitesse par le lanceur. Par ailleurs, la démonstration du non croisement des régions protégées devra être produite au mieux de l'état de l'art des méthodes de calcul orbital. » ;

9° Au 8, dans sa rédaction issue du 7° du présent article :

a) Les quatre occurrences du mot : « manœuvres » sont remplacées par le mot : « opérations » ;

b) Les références : « 5 et 6 » sont remplacées par les références : « 5, 6 et 7 » ;

c) Il est ajouté un 9 ainsi rédigé :

« 9. Les fragmentations intentionnelles d'éléments du lanceur sont interdites. »

Article 15

Au second alinéa de l'article 22, les mots : « avec des » sont remplacés par les mots : « entre les éléments de lanceur, y compris les satellites injectés, et des ».

Article 16

A la fin de l'intitulé de la section 4 du chapitre III du titre II de la deuxième partie, sont ajoutés les mots : « et à la récupération d'éléments de lanceurs réutilisables ».

Article 17

L'article 23 est ainsi modifié :

1° Au premier alinéa du 1 :

a) Les mots : « de l'élément propulsif » sont remplacés par les mots : « du ou des éléments de lanceur » ;

b) Les mots : « dans le cadre » sont remplacés par les mots : « et faisant l'objet » ;

c) Les mots : « les eaux territoriales » sont remplacés par les mots : « la mer territoriale » ;

2° Les 2 et 3 deviennent respectivement les 3 et 4 ;

3° Le 2 est ainsi rétabli :

« 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 propre au dit site.

« S'agissant d'une opération de retour sur un site autre que le Centre spatial guyanais, l'opérateur doit apporter les éléments demandés au titre du deuxième alinéa de l'article 27 du présent arrêté.

« 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 la mer territoriale d'un Etat, l'accord de ce dernier devra être obtenu. » ;

4° Au 3, dans sa rédaction issue du 2° du présent article, après les mots « (rail maritime

essentiellement) », sont insérés les mots : « ou aérien, » ;

5° A la fin du premier alinéa du 4, dans sa rédaction issue du 2° du présent article, sont ajoutés les mots : « , en lien avec les autorités du site de lancement et/ou de retour » ;

6° Le dernier alinéa est supprimé.

Article 18

L'article 24 est ainsi modifié :

1° Au début du premier alinéa, sont insérés les mots : « Objets flottants, » ;

2° Au 1 :

a) A la première phrase, après les mots : « à la création », sont insérés les mots : « d'un objet flottant ou » ;

b) A la seconde phrase, après le mot : « épaves », sont insérés les mots : « et objets flottants » ;

c) A la fin de la seconde phrase, sont ajoutés les mots : « , ni un danger durable sur le littoral maritime » ;

3° A la première phrase du 2 :

a) Après le mot : « récupérés », sont insérés les mots : « sur zone » ;

b) Les mots : « en cas de séparation » sont remplacés par le mot : « après séparation » ;

c) Les mots : « , mais doit fonctionner en cas de séparation intempestive ou de rupture d'étage » sont supprimés ;

4° Il est ajouté un 3 ainsi rédigé :

« 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 sur Terre. »

Article 19

Au début de la section 5 du chapitre III du titre II de la deuxième partie, il est inséré un article 24-1 ainsi rédigé :

« Art. 24-1. - Cybersécurité.

« L'opérateur de lancement doit mettre en place une démarche de cybersécurité et des mesures de sécurité en découlant, afin de se prémunir contre la malveillance d'origine cyber susceptible d'induire un risque vis-à-vis du respect de la présente réglementation.

« Les éléments de justification de cette démarche et la synthèse des mesures de sécurité mises en place sont transmis au Centre national d'études spatiales. »

Article 20

Le second alinéa de l'article 25 est ainsi modifié :

1° Le mot : « matières » est remplacé par le mot : « substances » ;

2° Les mots : « se conforme » sont remplacés par les mots : « doit se conformer » ;

3° A la fin, sont ajoutés les mots : « et justifie de son application dans le plan de sureté

nucléaire prévu à l'article 9 de l'arrêté du 23 février 2022 relatif à la composition des trois parties du dossier mentionné à l'article 1er du décret n° 2009-643 du 9 juin 2009 relatif aux autorisations délivrées en application de la loi n° 2008-518 du 3 juin 2008 modifiée relative aux opérations spatiales. »

Article 21

L'article 27 est ainsi modifié :

1° Au début, il est inséré un alinéa ainsi rédigé :

« Site de lancement » ;

2° Au deuxième alinéa du 2, le mot : « sol » est supprimé ;

3° A la fin, sont ajoutés deux alinéas ainsi rédigés :

« - des mesures de cybersécurité doivent être mises en place en vue 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 exécutée par le bord.

« 3. Le site de lancement utilisé doit disposer de moyens permettant d'assurer la sécurité des personnes, des biens, de la santé publique et de l'environnement lors de la mise en œuvre du lanceur ou en cas d'accident. »

Article 22

A la fin de l'intitulé de la troisième partie, sont ajoutés les mots : « ou d'un groupe d'objets spatiaux coordonnés ».

Article 23

Au début de l'article 28, il est inséré un alinéa ainsi rédigé :

« Les dispositions de la présente partie s'appliquent à la maîtrise et au retour de tout objet spatial, y compris ceux faisant partie d'un groupe d'objets spatiaux coordonnés. »

Article 24

L'article 35 est ainsi modifié :

1° Au premier alinéa du 2, le mot : « Il » est remplacé par les mots : « L'opérateur » ;

2° Le 3 est ainsi rédigé :

« 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 ou du groupe d'objets spatiaux coordonnés 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 Centre national d'études spatiales avec la description de l'état atteint. »

Article 25

L'article 37 est ainsi modifié :

1° A la première phrase du second alinéa :

a) Les mots : « points clefs » sont remplacés par les mots : « revues techniques » ;

b) Après le mot : « l'opérateur », sont ajoutés les mots « avant le lancement » ;

2° A la seconde phrase du second alinéa, les mots : « points clefs » sont remplacés par les mots : « revues ».

Article 26

Après l'article 38, sont insérés des articles 38-1 et 38-2 ainsi rédigés :

« Art. 38-1. - Plan de contrôle pendant la maîtrise en orbite.

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

« - après la phase initiale de mise à poste ;

« - à l'issue du transfert de maîtrise de l'objet spatial ou du groupe d'objets spatiaux coordonnés vers un autre opérateur ;

« - avant le début des manœuvres de retrait de service ;

« - à 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.

« Art. 38-2. - Validation des procédures.

« Les procédures de contrôle de l'objet spatial doivent être testées et validées par l'opérateur 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 et validées par l'opérateur avant le lancement pour les phases critiques de la mission (opérations de mise à poste, retrait de service, opérations critiques en orbites). »

Article 27

A l'intitulé du chapitre III du titre II de la troisième partie, les mots : « spécifiques communes à la maîtrise en orbite et au retour sur terre d'un objet spatial » sont remplacés par les mots : « communes aux opérations de maîtrise en orbite ».

Article 28

Au début du chapitre III, il est inséré une section 1 intitulée : « Exigences liées à la conduite des opérations ».

Article 29

L'article 39 est ainsi modifié :

1° Au second alinéa :

- a) Les mots : « L'objet » sont remplacés par les mots : « Le système spatial » ;
- b) Les mots : « son état », sont remplacés par les mots : « l'état de l'objet spatial » ;
- c) Les mots : « nécessaires notamment à l'application des articles 47 et 48 du présent arrêté » sont remplacés par les mots : « , avec pour objectifs : » ;

2° A la fin, sont ajoutés deux alinéas ainsi rédigés :

« - d'assurer la prévention des collisions en orbite ;

« - d'assurer la capacité d'effectuer un retrait de service ou toute autre opération destinée à préserver l'intégrité de l'objet. »

Article 30

Après l'article 39, sont insérés des articles 39-1 à 39-4 ainsi rédigés :

« Art. 39-1. - 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 au plus tôt et dans la limite de 3 jours après l'injection par les systèmes de surveillance de l'espace.

« Art. 39-2. - 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.

« Art. 39-3. - 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 exécutée par le bord.

« Art. 39-4. - 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 V. »

Article 31

Après l'article 39-4, tel qu'il résulte de l'article 30 du présent arrêté, il est inséré une section 2 intitulée : « Prévention des fragmentations ».

Article 32

L'article 40 est ainsi modifié :

1° Le premier alinéa est supprimé ;

2° Au 1. :

a) Le premier alinéa est remplacé par deux alinéas ainsi rédigés :

« 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 de l'opération lorsque celle-ci se déroule de façon nominale. » ;

b) Au quatrième alinéa :

- à la première phrase, le mot : « poudre » est remplacé par les mots : « propergols solides ou hybrides » ;
- à la deuxième phrase, les mots : « dans la région protégée B » sont remplacés par les mots : « dans les régions protégées A et B » ;
- la dernière phrase est supprimé ;

c) Au dernier alinéa, le mot : « propulsion » est remplacé par le mot : « service » ;
3° Au 2 :

a) Le premier alinéa est remplacé par deux alinéas ainsi rédigés :

« Désintégration accidentelle.

b) « 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 » ;

4° Au 3 :

a) Le premier alinéa est remplacé par deux alinéas ainsi rédigés :

« 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 : » ;

b) A la fin du troisième alinéa, sont ajoutés les mots : « , 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 » ;

5° Les 4 à 7 sont abrogés.

Article 33

Après l'article 40, sont insérés des articles 40-1 et 40-2 ainsi rédigés :

« Art. 40-1. - 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 ministre chargé de l'Espace. Ces destructions ne peuvent avoir lieu qu'à des altitudes suffisamment basses pour limiter la durée de vie en orbite des fragments produits.

« Art. 40-2. - Dispositifs pour le retrait actif de débris.

« Tout objet spatial doit être conçu, produit ou mis en œuvre de façon à faciliter, après son retrait de service, une éventuelle saisie ou capture par un véhicule de service de type RAD (Retrait Actif de Débris). »

Article 34

Après l'article 40-2, tel qu'il résulte de l'article 33 du présent arrêté, il est inséré une section intitulée :

« Prévention des collisions ».

Article 35

L'article 41 est ainsi modifié :

1° A la fin du premier alinéa, sont ajoutés les mots : « avec les objets habités » ;

2° Au second alinéa :

- a) Après les mots : « Les systèmes », il est inséré le mot : « spatiaux » ;
- b) Le mot : « accidentelle » est supprimé ;
- c) Les mots : « et les satellites en orbite géostationnaire » sont supprimés.

Article 36

Après l'article 41, sont insérés des articles 41-1 à 41-7 ainsi rédigés :

« Art. 41-1. - Capacité anti collision.

« Les systèmes spatiaux d'objets manœuvrants doivent disposer d'une capacité opérationnelle à détecter un risque de collision et le 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.

« Art. 41-2. - Disponibilité des manœuvres anti-collision.

« Les systèmes spatiaux d'objets 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 en présentant une stratégie minimisant la période d'indisponibilité de la capacité anti-collision.

« Art. 41-3. - 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 1 cm doit être évaluée et minimisée. Additionnellement, cette estimation doit inclure la phase de retour sur Terre pour un objet spatial opérant en zone A.

« Art. 41-4. - Prévention des collisions à la séparation depuis un lanceur ou un déployeur.

« Lors de la séparation entre le lanceur ou le déployeur et l'objet spatial qu'il injecte :

« 1° L'opérateur assurant la maîtrise de l'objet spatial qui est injecté, doit s'assurer que l'opérateur du lanceur ou 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, ce pendant une durée minimum de 5 jours après l'injection, ou jusqu'à ce que l'objet spatial soit en capacité d'effectuer des manœuvres anti-collision ;

« - que chacun des objets injectés soit sur une trajectoire n'induisant pas de collision avec les objets habités pendant une durée minimum de 3 jours après injection, ou jusqu'à ce que l'objet spatial soit en capacité d'effectuer des manœuvres anti-collision ;

« 2° 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, ou jusqu'à ce que l'objet spatial soit en capacité d'effectuer des manœuvres anti-collision ;

« - 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, ou jusqu'à ce que l'objet spatial soit en capacité d'effectuer des manœuvres anti-collision.

« Art. 41-5. - Coordination en cas d'alerte collision entre deux 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 aboutissant à la manœuvre d'au moins un des deux objets.

« Art. 41-6. - 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 de probabilité de collision au-delà duquel l'opérateur doit mettre en œuvre des mesures d'évitement de collision doit être défini, et sa pertinence justifiée, dans le concept opérationnel.

« Art. 41-7. - Partage de données.

« L'opérateur doit partager, au plus tôt après l'injection par le lanceur et dans la limite de 3 jours, 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 :

« - éphémérides, issue des moyens de restitution d'orbite propre à l'opérateur, ou de systèmes de surveillance de l'Espace ;

« - plan de manœuvre ;

« - covariances. »

Article 37

Après l'article 41-7, tel qu'il résulte de l'article 36 du présent arrêté, il est inséré une section 4 intitulée : « Prévention de la saturation des orbites », qui comprend les article 41-8 à 41-14 ainsi rédigés :

« Art. 41-8. - Obligation de retrait de service.

« 1. 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 libération de l'attraction terrestre ;
- « - une rentrée atmosphérique, contrôlée ou non ;
- « - une mise sur orbite cimetière entre la région protégée A et la région protégée B ;
- « - une mise sur orbite cimetière au-dessus de la région protégée B.

« 2. S'agissant des objets spatiaux situés, pendant leur phase opérationnelle, sur une orbite incluse dans la région protégée A ou la traversant, seule une libération de l'orbite opérationnelle par une rentrée atmosphérique est autorisée.

« 3. S'agissant des objets spatiaux situés, pendant leur phase opérationnelle, sur une orbite incluse dans la région protégée B ou la traversant : si l'orbite cimetière 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.

« Art. 41-9. - 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 ne peut excéder :

- « - trois ans pour les systèmes ayant une phase opérationnelle inférieure à 1 an ; ou
- « - trois fois la durée de la phase opérationnelle et dans tous les cas, ne peut excéder vingt-cinq ans.

« Cette durée résiduelle en orbite est considérée dès l'absence de capacité de manœuvre.

« Au titre de cet article, la phase opérationnelle est entendue comme débutant à la prise de maîtrise de l'objet considéré par l'opérateur initial.

« Art. 41-10. - Caractéristiques d'une orbite cimetière entre la région protégée A et la région protégée B.

« Une orbite cimetière entre la région protégée A et la région protégée B, doit être telle que, sous l'effet des perturbations naturelles et les incertitudes associées, 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.

« Art. 41-11. - Caractéristiques d'une orbite cimetière au-dessus de la région protégée B.

« Une orbite cimetière 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.

« Art. 41-12. - Fiabilité des opérations de retrait de service.

« La probabilité de pouvoir effectuer avec succès les opérations de retrait de service (incluant les opérations de passivation ainsi que les manœuvres de retrait de service) doit être égale ou supérieure à 0.9.

« Art. 41-13. - 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.

« Art. 41-14. - Emissions 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. »

Article 38

Après l'article 41-14, tel qu'il résulte de l'article 37 du présent arrêté, il est inséré une section 5 intitulée : « Risques particuliers ».

Article 39

Le second alinéa de l'article 42 est ainsi modifié :

1° Le mot : « matières » est remplacé par le mot : « substances » ;

2° Les mots : « se conforme » sont remplacés par les mots : « doit se conformer » ;

3° A la fin, sont ajoutés les mots : « et justifie de son application dans le plan de sûreté nucléaire prévu à l'article 17 de l'arrêté du 23 février 2022 relatif à la composition des trois parties du dossier mentionné à l'article 1er du décret n° 2009-643 du 9 juin 2009 relatif aux autorisations délivrées en application de la loi n° 2008-518 du 3 juin 2008 modifiée relative aux opérations spatiales. »

Article 40

A la fin de l'article 43, il est ajouté une phrase ainsi rédigée :

« L'opérateur justifie de son application dans le plan de protection planétaire prévu à l'article 17 de l'arrêté du 23 février 2022 susvisé. »

Article 41

L'article 45 est ainsi modifié :

1° Le deuxième alinéa est supprimé ;

2° Au début du dernier alinéa, la mention : « 2. » est supprimée ;

3° Au dernier alinéa, les mots : « les personnes, » sont supprimés.

Article 42

L'article 46 est ainsi modifié :

1° Les 1 à 3 deviennent respectivement 2 à 4 ;

2° Après le premier alinéa, il est rétabli un 1 ainsi rédigé :

« 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. » ;

3° Au 3, dans sa rédaction issue du 1° du présent article, il est ajouté un alinéa ainsi rédigé :

« 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'article 15 de l'arrêté du 23 février 2022 susvisé. »

Article 43

Après l'article 46, il est inséré un article 46-1 ainsi rédigé :

« Art. 46-1. - Rentrée contrôlée sur site.

« S'agissant d'une opération d'un objet spatial effectuant une rentrée contrôlée sur un site, français 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 $1E-10-4$, 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 $2E-10-5$.

« Pour la phase de retour et d'atterrissage, l'opérateur doit identifier les cas de pannes à l'origine des situations anormales conduisant le véhicule orbital à devenir dangereux, notamment dans les cas suivants :

« - sortie du couloir de rentrée prédéfini ;

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

« - comportement non nominal du contrôle de vol d'atterrissage.

« L'opérateur doit en déduire de manière qualitative et quantitative, la nécessité ou non de moyens bord permettant de neutraliser le véhicule orbital 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 sa mer territoriale. »

Article 44

L'article 47 est transféré à la fin du chapitre IV du titre II de la troisième partie.

Article 45

A la fin du titre II de la troisième partie, sont ajoutés des chapitres V à VII ainsi rédigés :

« Chapitre V

« Exigences techniques spécifiques au service en orbite

« Section 1

« Exigences pour toutes les phases

« Art. 47-1. - 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.

« Art. 47-2. - 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.

« Art. 47-3. - 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, ou dans le cas où l'objet cible est un débris spatial, avec l'état de celui-ci.

« Art. 47-4. - 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.

« Section 2

« Exigences en zone de proximité

« Art. 47-5. - 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.

« En particulier, les corridors d'approche doivent être définis par l'opérateur du véhicule de service.

« 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.

« Art. 47-6. - 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.

« Art. 47-7. - 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.

« Art. 47-8. - 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.

« La phase de contact, jusqu'à la capture, 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.

« Art. 47-9. - 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.

« Art. 47-10. - 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.

« Art. 47-11. - 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.

« Art. 47-12. - Tests de bon fonctionnement du véhicule de service.

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

« Art. 47-13. - 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.

« Section 3

« Exigences phase d'approche et de contact

« Art. 47-14. - Qualification des concepts d'approche et d'amarrage.

« Tout nouveau concept ou technologie d'approche, d'amarrage ou de désamarrage du véhicule de service doit être qualifié. La qualification doit comprendre :

« - dans tous les cas une démonstration au sol ;

« - dans le cas où la représentativité de la démonstration sol vis-à-vis des dangers inhérents à l'opération n'est pas justifiée, une démonstration en vol par un amarrage réussi avec un objet cible sur une orbite dont l'apogée est inférieure à 600km, au-dessus de la zone B, ou entre les zones A et B.

« Art. 47-15. - Inspection avant amarrage.

« Tout amarrage sur un 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.

« Art. 47-16. - 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 opérationnels 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.

« Art. 47-17. - 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).

« Section 4

« Exigences phase attachée

« Art. 47-18. - Contrôle du composite en phase attachée.

« Le composite doit pouvoir être contrôlé en attitude et en orbite en particulier afin d'assurer 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 en section 3 du chapitre III du titre II de la troisième partie du présent arrêté.

« Section 5

« Exigences phase de séparation et d'éloignement

« Art. 47-19. - 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 évaluée et maximisée.

« Art. 47-20. - 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.

« Art. 47-21. - 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 VI

« Exigences techniques spécifiques aux constellations

« Art. 48-1. - 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 ainsi que les manœuvres de retrait de service) 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.

« Art. 48-2. - 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 $1E-10-2$.

« Art. 48-3. - 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.

« Art. 48-4. - 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 atmosphérique ou pendant 100 ans sur la zone cimetière agréée pour les constellations localisées hors de la zone A.

« Art. 48-5. - 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.

« Art. 48-6. - 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 avoir son apogée inférieur au périée de l'orbite opérationnelle.

« Art. 48-7. - Durée maximale de retrait de service pour les satellites d'une méga-constellations.

« Pour chaque satellite d'une méga constellation opérant en zone 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 1 000 ;

« - à 2 ans pour les méga-constellations dont le nombre de satellites est supérieur ou égal à 1 000.

« Art. 48-8. - 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.

« Art. 48-9. - 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.

« Dans l'impossibilité, dûment justifiée, d'assurer une séparation radiale adéquate, l'opérateur doit démontrer une robustesse vis-à-vis du risque de collision entre ses satellites et ceux de l'autre méga-constellation.

« Art. 48-10. - Limitation des perturbations optiques des satellites d'une méga-constellation.

« Chaque satellite d'une méga-constellation doit être conçu, produit et mis en œuvre dans l'objectif d'atteindre 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 VII

« Extension de mission

« Art. 49-1. - Conditions d'extension de mission.
« En cas d'une volonté de prolonger la mission au-delà de la durée initialement autorisée, l'opérateur démontre que cette extension de mission ne remet pas en cause le respect des dispositions opérationnelles de la troisième partie de cet arrêté.
« 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 cet arrêté. »

Article 46

A l'exception de l'article 47, le titre III de la troisième partie est abrogé.

Article 47

L'article 50 est ainsi modifié :

1° Au début, il est inséré un alinéa ainsi rédigé :

« Périmètre de la conformité préliminaire. » ;

2° A la fin du troisième alinéa, sont ajoutés les mots : « ou le groupe d'objets spatiaux coordonnés » ;

3° Au cinquième alinéa, les mots : « objet spatial » sont remplacés par le mot : « lanceur » ;

4° Le dernier alinéa est ainsi rédigé :

« - le système de neutralisation autonome d'un lanceur. »

Article 48

Au début de l'article 51, il est inséré un alinéa ainsi rédigé :

« Opportunités de la conformité préliminaire ».

Article 49

Le second alinéa du 1 de l'article 52 est supprimé.

Article 50

L'article 54 est ainsi modifié :

1° Au début, il est inséré un alinéa ainsi rédigé :

« Guide des bonnes pratiques. » ;

2° Au 1 :

a) Au premier alinéa, les mots : « Un guide de bonnes pratiques est établi » sont remplacés par les mots : « Deux guides de bonnes pratiques, l'un pour les lanceurs et

l'autre pour les satellites, sont établis » ;

b) Au second alinéa :

- à la première phrase, les mots : « ce guide repose » sont remplacés par les mots : « ces guides reposent » ;

- à la deuxième phrase, les mots : « Il s'appuie » sont remplacés par les mots : « Ils s'appuient » ;

- à la dernière phrase, les mots : « ce guide » sont remplacés par les mots : « ces guides » ;

3° Au 2 :

a) Au premier alinéa, les mots : « ce guide » sont remplacés par les mots : « ces guides » ;

b) Au second alinéa, le mot « du » est remplacé par les mots « d'un ».

Article 51

Au début de la sixième partie, l'article 55 est ainsi rétabli :

« Art. 55. - Dispositions transitoires.

« S'agissant des opérations de maîtrise et de retour d'un objet spatial ou groupe d'objets spatiaux coordonnés, il est fait application des dispositions transitoires suivantes :

« 1° Pour les objets spatiaux ou les groupes d'objets spatiaux dont la demande d'autorisation prévue à l'article 2 de la loi du 3 juin 2008 susvisée intervient entre le 1er juillet 2024 et le 31 décembre 2026 :

« a) S'agissant des dispositions des articles 41-12 (fiabilité des opérations de retrait de service) et 48-1 du présent arrêté (probabilité de retrait de service des satellites d'une constellation), une probabilité de pouvoir effectuer avec succès les opérations de retrait de service de 0,85 est demandée pour les satellites seuls, et la règle suivante est appliquée pour chaque satellite d'une constellation (N étant le nombre de satellites de la constellation) :

« - constellation dont le nombre (N) de satellites est inférieur à 50 : $P > 0,85 + N \times 0,001$;

« - constellation dont le nombre (N) de satellites est supérieur ou égal à 50 : $P > 0,90$.

« b) S'agissant des dispositions de l'article 41-2 du présent arrêté (disponibilité des manœuvres anti-collision), il est demandé à l'opérateur de présenter une stratégie minimisant la période d'indisponibilité de la capacité anti-collision ;

« c) S'agissant des dispositions de l'article 41-7 du présent arrêté (partage des données), l'opérateur d'un objet ou d'un groupe d'objets non-manœuvrant doit mettre en œuvre la meilleure stratégie possible compte tenu de la définition de l'objet spatial ou du groupe d'objets spatiaux coordonnés ;

« d) S'agissant des dispositions de l'article 41-9 du présent arrêté (durée de vie orbitale

maximum avant une rentrée atmosphérique), l'opérateur doit mettre en œuvre la meilleure stratégie possible permettant d'atteindre l'objectif de l'article et dans la limite de 25 ans de durée de rentrée atmosphérique ;

« 2° Pour les objets spatiaux ou les groupes d'objets spatiaux dont la demande d'autorisation prévue à l'article 2 de la loi du 3 juin 2008 susvisée intervient entre le 1er juillet 2024 et le 31 décembre 2028 :

« a) S'agissant des dispositions de l'article 39-1 du présent arrêté (identification des objets spatiaux), une identification dans un délai d'une semaine est acceptable pour les objets manœuvrants lancés en grappe, et une détectabilité des objets non-manœuvrants à 3 jours est jugée acceptable ;

« b) S'agissant des dispositions de l'article 48-4 du présent arrêté (collision intra-constellation après retrait de service), l'opérateur doit présenter une analyse détaillant la stratégie de retrait de service mise en œuvre de manière à limiter les risques de collision intra-constellation après retrait de service ;

« c) S'agissant des dispositions de l'article 48-10 du présent arrêté (limitation des perturbations optiques des satellites d'une méga-constellation), l'opérateur doit minimiser les perturbations optiques des satellites de la méga-constellation pour limiter les interférences pour les observations astronomiques ;

« d) Les dispositions de l'article 40-2 du présent arrêté (dispositifs pour le retrait actif de débris) ne sont pas applicables. »

Article 52

Après l'article 55, tel qu'il résulte de l'article 51 du présent arrêté, il est inséré un article 55-1 ainsi rédigé :

« Art. 55-1. - Les dispositions du présent arrêté, dans leur rédaction issue de l'arrêté du 28 juin 2024 modifiant l'arrêté du 31 mars 2011 relatif à la réglementation technique en application du décret n° 2009-643 du 9 juin 2009 relatif aux autorisations délivrées en application de la loi n° 2008-518 du 3 juin 2008 relative aux opérations spatiales, s'appliquent aux demandes d'autorisation déposées à compter du 1er juillet 2024. »

Article 53

Le présent arrêté sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait le 28 juin 2024.

Bruno Le Maire