



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Légifrance

Le service public de la diffusion du droit



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

i Dernière mise à jour des données de ce texte : 30 juin 2024

NOR : ESRR1103737A

JORF n°0126 du 31 mai 2011

Version en vigueur au 11 octobre 2024

La ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche,

Vu la directive 98/34/CE du Parlement européen et du Conseil du 22 juin 1998 prévoyant une procédure d'information dans le domaine des normes et réglementations techniques et des règles relatives aux services de la société de l'information, et notamment la notification n° 2010/0687/F ;

Vu le code de la recherche, notamment le chapitre Ier du titre III du livre III ;

Vu la loi n° 2008-518 du 3 juin 2008 modifiée relative aux opérations spatiales ;

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

Arrête :

PREMIERE PARTIE : DEFINITIONS ET DISPOSITIONS PRELIMINAIRES (Articles 1 à 2)

Article 1

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 2

Définitions.

Au sens du présent arrêté, outre les termes définis à l'article 1er de la loi du 3 juin 2008 relative aux opérations spatiales susvisée, 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 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 ;

" Couloir de vol " : volume dans lequel le véhicule de lancement ou de rentrée 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 ;

" 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.

" Dispositif bord de neutralisation " : ensemble des moyens embarqués concourant à la neutralisation du véhicule de lancement ou de rentrée en vol ;

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

" Dommages catastrophiques " : perte de vie humaine, immédiate ou différée, ou blessures graves aux personnes (atteintes irréversibles à la santé, invalidité ou maladie professionnelle permanente) ;

" 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.

" Fin de vie " : fin de la phase de retrait de service de l'objet spatial ou perte de contrôle de celui-ci ;

" Instant irréversible " : pour une opération de lancement, instant de passage de l'ordre qui conduit irrémédiablement au décollage du véhicule de lancement.

" 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 ;

" 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 ;

" Méga-constellation " : constellation contenant au minimum cent 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 ;

" Neutralisation " : intervention sur le lanceur ou le véhicule de rentrée 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 ou de rentrée pour mettre fin au vol dudit véhicule ou d'un étage ne fonctionnant plus correctement ;

" Nominal " : correspondant aux spécifications ou aux performances annoncées par l'opérateur ou le concepteur de l'objet spatial ;

" Objet spatial " : tout objet 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 ;

" 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 ;

" Phase de retrait de service " : phase finale de l'opération spatiale 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 prend la maîtrise de l'objet spatial ou du groupe d'objets spatiaux coordonnés et s'achève au début de la phase de retrait de service ;

" 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 " (GEO) = 35 786 km (altitude de l'orbite terrestre géostationnaire) ;

" Rentrée contrôlée " : rentrée atmosphérique d'un objet spatial avec une zone prédite de contact ou d'impact sur Terre 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 :

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

" Rentrée non contrôlée " : rentrée atmosphérique d'un objet spatial pour laquelle il n'est pas possible de prédire la zone d'impact sur Terre de l'objet ou de ses fragments ;

" Risque technique " : risque d'origine technologique, industrielle, opérationnelle, humaine ou naturelle. Expression utilisée pour différencier le risque de nature technique de tout autre type de risque, notamment à caractère financier ou lié à la sûreté des installations ;

" 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.
- " 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 :
 - 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 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 ;

" 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 de poursuite (réseaux de stations sur Terre et satellites), et de l'objet ou des objets spatiaux destinés à être lancés ;

S'agissant d'une opération de maîtrise, le système spatial est un ensemble constitué de l'objet ou des objets spatiaux et du segment sol en interface ;

" Véhicule de lancement " : ensemble constitué du lanceur et des objets spatiaux destinés à être mis en orbite ;

" 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 suborbitale.

Article 2

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 3

Dispositions préliminaires.

1. Le présent arrêté a pour objet de préciser la réglementation technique sur la base de laquelle le ministre chargé de l'espace délivre, après exercice d'un contrôle de conformité par le Centre national d'études spatiales, une autorisation de conduite d'une opération spatiale, conformément à la loi du 3 juin 2008 susvisée.
2. Les dispositions du présent arrêté s'appliquent aux opérations spatiales mentionnées aux articles 2 et 3 de la loi du 3 juin 2008 susvisée, à l'exception de celles pour lesquelles une dispense du contrôle de conformité est accordée dans les conditions du 4° de l'article 4 de la loi précitée.
3. Les dispositions du présent arrêté 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 ;
 - propulsion par réaction ;
 - vol non habité ;
 - b) A une opération de maîtrise dans l'espace extra-atmosphérique d'un objet spatial ou d'un groupe d'objets spatiaux coordonnés non habités ;
 - 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 arrêté spécifique.

4. Le respect des exigences du présent arrêté ne saurait exonérer l'opérateur de sa responsabilité en matière de dommages causés aux tiers, telle que prévue à l'article 13 de la loi du 3 juin 2008 susvisée.

5. Les agents qui, en application de l'article 7 de la loi du 3 juin 2008 susvisée, sont habilités à effectuer le contrôle du respect des prescriptions techniques édictées par référence à la présente réglementation technique et annexées à l'arrêté d'autorisation sont placés sous l'autorité du président du Centre national d'études spatiales dans les conditions fixées par l'arrêté les habilitant.

DEUXIÈME PARTIE : LANCEMENT D'UN OBJET SPATIAL ET RETOUR SUR TERRE DES ÉLÉMENTS DE LANCEUR (Articles 3 à 27)

TITRE IER : CHAMP D'APPLICATION (Article 3)

Article 3

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 5

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.

TITRE II : DOSSIER TECHNIQUE (Articles 11 à 27)

CHAPITRE IER : DOCUMENTATION A FOURNIR (abrogé)

Article 4 (abrogé)

Abrogé par Arrêté du 23 février 2022 - art. 3

Description de l'opération spatiale et des systèmes et procédures.

La description de l'opération spatiale et des systèmes et procédures mentionnée au II (1°) de l'article 1er du décret du 9 juin 2009 susvisé présente les composantes du système de lancement, les caractéristiques de l'objet spatial destiné à être lancé et de la mission envisagée.

Article 5 (abrogé)

Abrogé par Arrêté du 23 février 2022 - art. 3

Notice générale de conformité.

1. L'opérateur de lancement établit, conformément au II (2°, a) de l'article 1er du décret du 9 juin 2009 susvisé, une notice générale de conformité à la présente réglementation technique.

2. Cette notice générale de conformité identifie les documents fournis au titre des articles 6 à 10 du présent arrêté et établit l'état de conformité en résultant.

Article 6 (abrogé)

Abrogé par Arrêté du 23 février 2022 - art. 3

Normes internes et dispositions de gestion de la qualité.

L'opérateur de lancement établit, conformément au II (2°, b) de l'article 1er du décret du 9 juin 2009 susvisé, les documents justifiant du respect des dispositions du chapitre 2 du présent titre.

Article 7 (abrogé)

Abrogé par Arrêté du 23 février 2022 - art. 3

Etude des dangers.

L'opérateur de lancement réalise, conformément au II (2°, c) de l'article 1er du décret du 9 juin 2009 susvisé, 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.

L'opérateur de lancement doit à ce titre :

- démontrer le respect des dispositions de l'article 20 du présent arrêté 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 suivants, dans les conditions prévues au chapitre III du présent titre :

- dommages liés à la retombée d'éléments prévus de se détacher du lanceur ;
- 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 l'analyse exhaustive des causes et des conséquences ainsi que les probabilités des événements redoutés mentionnés ci-dessus. Les mesures de réduction des risques permettant de respecter les dispositions des articles 18 à 26 du présent arrêté sont listées dans les plans de maîtrise des risques prévus à l'article 9 du présent arrêté.

Article 8 (abrogé)

Abrogé par Arrêté du 23 février 2022 - art. 3

Etude d'impact.

L'opérateur de lancement réalise, conformément au II (2°, d) de l'article 1er du décret du 9 juin 2009 susvisé, 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 de l'article L. 161-1 du code de l'environnement ainsi que de l'impact en matière de génération de débris spatiaux conformément aux dispositions de l'article 21 du présent arrêté.

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 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.

Cette étude traite également de l'impact de :

- la production de débris spatiaux ;
- le cas échéant, l'empot de matières radioactives à bord du véhicule de lancement.

Article 9 (abrogé)

Abrogé par Arrêté du 23 février 2022 - art. 3

Mesures de maîtrise des risques.

L'opérateur de lancement établit et met en œuvre, conformément au II (2°, e) de l'article 1er du décret du 9 juin 2009 susvisé, à partir des conclusions des études de danger et d'impact mentionnées aux articles 7 et 8 ci-dessus, les plans de maîtrise des risques suivants :

- le plan de prévention des dommages environnementaux qui liste les mesures prises pour modérer les impacts négatifs sur l'environnement identifiés dans l'étude d'impact mentionnées à l'article 8 du présent arrêté, à l'exception de celles relatives à la limitation des débris spatiaux et à la sûreté nucléaire ;
- le plan de limitation des débris spatiaux, qui démontre le respect des dispositions de l'article 21 du présent arrêté ;
- le plan de prévention des risques induits par la retombée de l'objet spatial ou de ses fragments, qui démontre le respect des dispositions des articles 20, 23 et 24 du présent arrêté ;
- le plan de prévention des risques de collision, qui démontre le respect des dispositions de l'article 22 du présent arrêté ;
- le cas échéant, le plan de sûreté nucléaire, qui démontre le respect des dispositions de l'article 25 du présent arrêté ;
- le cas échéant, le plan de protection planétaire, qui démontre le respect des dispositions de l'article 26 du présent arrêté.

Article 10 (abrogé)

Abrogé par Arrêté du 23 février 2022 - art. 3

Modifié par Arrêté du 11 juillet 2017 - art. 3

Mesures de secours.

L'opérateur de lancement liste, conformément au II (2°, f) de l'article 1er du décret du 9 juin 2009 susvisé, 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 23 du présent arrêté.

CHAPITRE II : EXIGENCES SYSTEME QUALITE (Articles 11 à 15)**Article 11**

Modifié par Arrêté du 23 février 2022 - art. 4

Assurance qualité.

1. L'opérateur de lancement doit mettre en œuvre et gérer, pour la conduite de l'opération spatiale, un système de management de la qualité 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 ou, le cas échéant, de la licence ;
 - les écarts (anomalies, évolutions) issus de l'exploitation des paramètres enregistrés en vol susceptibles de remettre en cause les conditions dans lesquelles l'autorisation ou le cas échéant la licence ont été acquises.
5. La description et la justification du comportement du lanceur ainsi que la définition des matériaux utilisés doivent être conservés jusqu'à la fin de l'opération spatiale concernée. A l'issue de celle-ci, ces éléments sont transmis au Centre national d'études spatiales avec la description de l'état atteint.

NOTA :

Conformément à l'article 20 de l'arrêté du 23 février 2022 (NOR : ECOJ2206379A), ces dispositions entrent en vigueur le 1 janvier 2023.

Article 12

Compétence, moyens, organisation et installations.

L'opérateur de lancement 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 ;
- postes clés et processus de formation associé.

Article 13

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 6

Faits techniques et d'organisation.

L'opérateur de lancement doit mettre en place une organisation lui permettant d'informer sans délai, au titre de l'article 7 du décret du 9 juin 2009 susvisé, le Centre national d'études spatiales de tous les faits techniques ou d'organisation mentionnés au 4 de l'article 11 du présent arrêté ainsi que de la progression de leur traitement jusqu'à leur clôture.

Article 14

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 7

Revue techniques.

1. Des revues techniques visant à la vérification de la mise en œuvre des dispositions du présent arrêté doivent être planifiées par l'opérateur de lancement. 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 de lancement doit informer le Centre national d'études spatiales de la tenue des revues préalables au lancement. Les agents habilités au titre de l'article 7 de la loi du 3 juin 2008 susvisée peuvent y assister dans les conditions fixées au même article.

Article 15

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 8

Cocontractants, sous-traitants et clients.

1. L'opérateur de lancement doit faire appliquer par ses cocontractants, sous-traitants et clients toutes dispositions nécessaires à l'établissement et au maintien de la conformité à la présente réglementation technique.
2. L'opérateur de lancement doit faire appliquer, sous sa responsabilité, 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.
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.
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 et radioélectrique) entre les objets spatiaux destinés à être mis en orbite et le système de lancement, et en vérifie la prise en compte.

CHAPITRE III : EXIGENCES TECHNIQUES SPECIFIQUES POUR LES OPERATIONS DE LANCEMENT

(Articles 16 à 26)

SECTION 1 : EXIGENCES TECHNIQUES GENERALES LIEES A L'OPERATION DE LANCEMENT (Articles 16 à 19)

Article 16

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 9

1. Pour assurer la maîtrise technique du système et des procédures vis-à-vis des événements redoutés mentionnés à l'article 7 de l'arrêté du 23 février 2022 relatif à la composition des dossiers mentionnés à l'article premier 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, 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 œuvre ;
- 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), y compris, le cas échéant, la phase de récupération ;
- 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 :
 - 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 :
- 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 17

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 10

Analyse spécifique de mission.

Pour l'opération de lancement spécifique envisagée, et en complément des dispositions requises à l'article 16 du présent arrêté, 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 (géométrique, mécanique, dynamique, thermique, électromagnétique et 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 16 du présent arrêté, 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 16 du présent arrêté ;
- 7° Le cas échéant, s'assure de ce que les écarts (anomalie, évolutions) par rapport à la configuration qualifiée ayant fait l'objet d'une licence, conformément aux dispositions de l'article 16 du présent arrêté (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 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 ;
- 10° Définit un couloir de vol autour de la trajectoire nominale, jusqu'à l'injection en orbite ;
- 11° Détermine le dimensionnement et la position des taches 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 20 et des 4, 5, 6 et 7 de l'article 21 du présent arrêté 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 et, le cas échéant, des étages réutilisables :
 - définit les réglages à partir de l'analyse des trajectoires simulées , y compris des cas non nominaux ;
 - détermine le dimensionnement et la position des taches 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 et, le cas échéant, des étages réutilisables, afin d'en démontrer le bon fonctionnement.

Article 18

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 11

Moyens bord embarqués 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 quantitative et qualitative de 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 sa mer territoriale. Dans le cas où de tels moyens sont nécessaires, l'opérateur doit disposer de leur définition et de leur réglage tel que demandés au titre de l'article 17-14 du présent arrêté.

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.

Pour la rentrée contrôlée :

L'opérateur de lancement doit identifier 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 20 à 23 du présent arrêté.

Article 19

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 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 un impact sur la maîtrise des risques résultant de l'étude des dangers et de l'étude d'impact mentionnées aux articles 7 et 8 de l'arrêté du 23 février 2022 relatif à la composition des dossiers mentionnés à l'article premier 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 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 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.

NOTA :

Conformément à l'article 20 de l'arrêté du 23 février 2022 (NOR : ECOJ2206379A), ces dispositions entrent en vigueur le 1 janvier 2023.

SECTION 2 : OBJECTIFS QUANTITATIFS POUR LA SECURITE DES PERSONNES (Article 20)

Article 20

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 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* 10-5 pour l'ensemble de 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 23 du présent arrêté.

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

2* 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, incluant, conformément au 1 de l'article 23 du présent arrêté, une allocation spécifique de 10-7 pour le retour nominal de chaque élément. L'opérateur de lancement met en œuvre cette rentrée contrôlée conformément aux 1 et 5 de l'article 21 du présent arrêté.

Dans le cas exceptionnel, dûment justifié, où l'opérateur n'est pas en mesure de procéder à une rentrée atmosphérique contrôlée telle que mentionnée au 5 de l'article 21, l'opérateur de lancement doit 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 dictés par un objectif de limitation du nombre et de 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*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. 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 correspondants, 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 propulsif 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, conformément à l'article 5 du décret du 9 juin 2009 susvisé.

SECTION 3 : LIMITATION DES DEBRIS SPATIAUX ET PREVENTION DES RISQUES DE COLLISION (Articles 21 à 22)

Article 21

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 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 ou la structure d'adaptation) 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 zone 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 justifié, 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 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.

6. Respect zone B

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 orbités 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 ne reviennent pas dans la région protégée B dans les cent ans qui

suivent la fin de la phase de retrait de service.

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.

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.

8. La probabilité de pouvoir réaliser avec succès les opérations de retrait de service mentionnées aux 4,5, 6 et 7 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.

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

NOTA :

Au 3, au lieu de 10^3 , il convient de lire 10^{-3} .

Conformément à l'article 20 de l'arrêté du 23 février 2022 (NOR : ECOJ2206379A), ces dispositions entrent en vigueur le 1 janvier 2023.

Article 22

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 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 des objets habités dont les paramètres orbitaux sont connus avec précision et disponibles.

SECTION 4 : EXIGENCES LIÉES A LA RETOMBÉE SUR TERRE ET A LA RÉCUPÉRATION D'ÉLÉMENTS DE LANCEURS RÉUTILISABLES (Articles 23 à 24)

Article 23

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 17

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 la mer territoriale, 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 correspondants ;
- 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 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.

3. Dans l'hypothèse où une zone de retombée se situe dans une région caractérisée par un fort trafic maritime (rail maritime essentiellement) 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 7 de l'arrêté du 23 février 2022 relatif à la composition des dossiers mentionnés 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.

4. L'organisation et les moyens mis en place par l'opérateur de lancement doivent permettre au président du Centre national d'études spatiales, en lien avec les autorités du site de lancement et/ ou de retour :

- 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.

NOTA :

Conformément à l'article 20 de l'arrêté du 23 février 2022 (NOR : ECOJ2206379A), ces dispositions entrent en vigueur le 1 janvier 2023.

Article 24

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 18

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 propulsifs prévus pour retomber sur Terre ne présentent pas de risque technique consécutif à la création d'un objet flottant ou d'une épave maritime. Les épaves et objets flottants ne doivent pas constituer, ni menacer de 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 sur Terre.

SECTION 5 : RISQUES PARTICULIERS (Articles 24-1 à 26)

Article 24-1

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 19

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 25

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 20

Sûreté nucléaire.

Tout opérateur de lancement ayant l'intention de transporter des substances radioactives à bord du véhicule de lancement doit se conformer à la réglementation applicable en vigueur et justifie de son application dans le plan de sûreté 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 26

Modifié par Arrêté du 23 février 2022 - art. 10

Protection planétaire.

Tout opérateur de lancement procédant à un lancement 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.

NOTA :

Conformément à l'article 20 de l'arrêté du 23 février 2022 (NOR : ECOJ2206379A), ces dispositions entrent en vigueur le 1 janvier 2023.

CHAPITRE IV : EXIGENCES TECHNIQUES LIEES AU SITE DE LANCEMENT (Article 27)

Article 27

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 21

Site de lancement.

1. S'agissant d'une opération conduite depuis le Centre spatial guyanais, le lanceur doit être conçu et produit de façon à être compatible avec les systèmes et procédures issus de l'arrêté portant réglementation de l'exploitation des installations du Centre spatial guyanais édicté par le président du Centre national d'études spatiales.

2. S'agissant d'une opération conduite depuis un autre site de lancement et sous réserve des dispenses accordées au titre du 4° d l'article 4 de la loi du 3 juin 2008 susvisé, 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 télémesure, visant lors du déroulement de l'opération à la protection des personnes, des biens, de la santé publique et de l'environnement :

- les systèmes et procédures susmentionnés doivent être compatibles avec les dispositions du présent arrêté ;
 - le lanceur doit être conçu et produit de façon à être compatible avec les systèmes sol et procédures susmentionnés.
 - 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.

TROISIÈME PARTIE : MAITRISE ET RETOUR SUR TERRE D'UN OBJET SPATIAL OU D'UN GROUPE D'OBJETS SPATIAUX COORDONNÉS (Articles 28 à 49-1)

TITRE IER : CHAMP D'APPLICATION (Article 28)

Article 28

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 23

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.

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 arrêté.

TITRE II : DOSSIER TECHNIQUE (Articles 35 à 49-1)

CHAPITRE IER : DOCUMENTATION A FOURNIR (abrogé)

Article 29 (abrogé)

Abrogé par Arrêté du 23 février 2022 - art. 12
Modifié par Arrêté du 11 juillet 2017 - art. 9

Description de l'opération spatiale et des systèmes et procédures.

La description de l'opération spatiale et des systèmes et procédures mis en œuvre, mentionnée au II (1°) de l'article 1er du décret du 9 juin 2009 susvisé, 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 plateforme 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 39 du présent arrêté.

Article 30 (abrogé)

Abrogé par Arrêté du 23 février 2022 - art. 12

Notice générale de conformité.

1. L'opérateur établit, conformément au II (2°, a) de l'article 1er du décret du 9 juin 2009 susvisé, une notice générale de conformité à la présente réglementation technique.
2. Cette notice générale de conformité :
 - identifie les documents fournis au titre des articles 31 à 34 ainsi que 47 et 48 du présent arrêté ;
 - établit l'état de conformité en résultant.

Article 31 (abrogé)

Abrogé par Arrêté du 23 février 2022 - art. 12

Normes internes et dispositions de gestion de la qualité.

L'opérateur établit conformément au II (2°, b) de l'article 1er du décret du 9 juin 2009 susvisé, les documents justifiant du respect des dispositions du chapitre II du présent titre.

Article 32 (abrogé)

Abrogé par Arrêté du 23 février 2022 - art. 12

Etude des dangers.

L'opérateur réalise, conformément au II (2°, c) de l'article 1er du décret du 9 juin 2009 susvisé, une étude exposant les dangers que peut présenter l'opération spatiale envisagée pour les personnes, les biens, la santé publique et l'environnement, notamment les dangers liés à la génération de débris spatiaux.

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, et en précise la nature et l'étendue des conséquences. Cette étude doit traiter notamment des événements suivants, dans les conditions prévues aux chapitres III et IV du présent titre :

- dommages aux personnes à l'occasion d'une rentrée sur Terre ;
- production de débris spatiaux à la suite d'une explosion ;
- collision avec un objet spatial habité ;
- mise en orbite dégradée conduisant à une rentrée prématurée ;
- collision avec un satellite en orbite géostationnaire, dont les paramètres orbitaux sont connus avec précision et disponibles, lors des manœuvres de mise à poste, de changement de localisation ou de retrait de service ;
- dispersion de matière radioactive ;
- contamination planétaire.

Le contenu de l'étude des dangers doit être en relation avec la gravité et la probabilité d'occurrence des événements redoutés susceptibles d'être engendrés par l'opération envisagée.

Article 33 (abrogé)

Abrogé par Arrêté du 23 février 2022 - art. 12

Etude d'impact.

L'opérateur réalise, conformément au II (2°, d) de l'article 1er du décret du 9 juin 2009 susvisé, l'étude d'impact de l'opération envisagée sur l'environnement terrestre ainsi que l'impact en matière de génération de débris spatiaux conformément aux dispositions de l'article 40 du présent arrêté.

Cette étude d'impact identifie et évalue, lors du fonctionnement nominal, les impacts sur l'environnement de l'opération et les mesures prises modérant les impacts négatifs. Cette étude d'impact identifie, en particulier, les débris créés ou susceptibles d'être créés par la mise en œuvre de l'objet spatial. 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 34 (abrogé)

Abrogé par Arrêté du 23 février 2022 - art. 12
Modifié par Arrêté du 11 juillet 2017 - art. 10

Mesures de maîtrise des risques.

L'opérateur établit et met en œuvre, conformément au II (2°, e) de l'article 1er du décret du 9 juin 2009 susvisé, à partir des conclusions des études de danger et d'impact mentionnées aux articles 32 et 33 ci-dessus, les plans de maîtrise des risques suivants :

- le plan de limitation des débris spatiaux, qui démontre le respect des dispositions de l'article 40 du présent arrêté ;
- le plan de prévention des dommages environnementaux, qui démontre que les matériaux et les sources d'énergie choisis pour l'objet spatial ne sont pas de nature à créer des dommages environnementaux, ainsi que le respect du 2 de l'article 45 du présent arrêté ;
- le plan de prévention des risques induits par la retombée de l'objet spatial ou de ses fragments, qui démontre le respect des dispositions des articles 44 à 46 du présent arrêté ;
- le plan de prévention des risques de collision, qui démontre le respect des dispositions de l'article 41 du présent arrêté ;
- le cas échéant, le plan de sûreté nucléaire, qui démontre le respect des dispositions de l'article 42 du présent arrêté ;
- le cas échéant, le plan de protection planétaire, qui démontre le respect des dispositions de l'article 43 du présent arrêté.

CHAPITRE II : EXIGENCES SYSTEME QUALITE (Articles 35 à 38-2)

Article 35

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 24

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 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 associé.

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.

NOTA :

Conformément à l'article 20 de l'arrêté du 23 février 2022 (NOR : ECOJ2206379A), ces dispositions entrent en vigueur le 1 janvier 2023.

Article 36

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, au titre de l'article 7 du décret du 9 juin 2009 susvisé, le Centre national d'études spatiales de tous ces faits techniques et d'organisation.

Article 37

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 25

Revue techniques.

Des revues techniques visant à la vérification de la mise en œuvre des dispositions du présent arrêté doivent être planifiées par l'opérateur avant le lancement. L'opérateur doit informer le Centre national d'études spatiales des revues préalables au lancement et à l'engagement des manœuvres de retrait de service de l'objet spatial.

Article 38

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 38-1**Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 26**

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.

Article 38-2**Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 26**

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).

CHAPITRE III : EXIGENCES TECHNIQUES COMMUNES AUX OPÉRATIONS DE MAITRISE EN ORBITE**(Articles 39 à 43)****Section 1 : Exigences liées à la conduite des opérations (Articles 39 à 39-4)****Article 39****Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 28****Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 29**

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 l'état de l'objet spatial et de lui envoyer des commandes avec pour objectifs :

- 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 39-1

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 30

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.

Article 39-2

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 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 39-3

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 30

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.

Article 39-4

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 30

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.

Section 2 : Prévention des fragmentations (Articles 40 à 40-2)

Article 40

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 31

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 32

Les systèmes mis en œuvre par l'opérateur doivent être conçus, produits et mis en œuvre de façon à respecter les dispositions suivantes :

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

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 arrêté.

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.

En cas de détection d'une situation entraînant une telle défaillance, l'opérateur doit pouvoir planifier et mettre en œuvre des mesures correctives afin d'éviter toute désintégration.

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 3 du présent article ne sont pas applicables aux rentrées contrôlées.

Article 40-1

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 33

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.

Article 40-2

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 33

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).

Section 3 : Prévention des collisions (Articles 41 à 41-7)

Article 41

Prévention des risques de collision avec les objets habités.

Les systèmes spatiaux 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 avec les objets habités dont les paramètres orbitaux sont connus avec précision et disponibles.

Article 41-1

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 36

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.

Article 41-2

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 36

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.

Article 41-3

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 36

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.

Article 41-4

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 36

Prévention des collisions à la séparation depuis un lanceur ou un dépoyeur.

Lors de la séparation entre le lanceur ou le dépoyeur 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 dépoyeur lui garantisse :

- que chaque objet qu'il injecte est sur une trajectoire n'induisant pas de collision ni avec le lanceur ni avec le dépoyeur, 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 dépoyeur 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.

Article 41-5

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 36

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.

Article 41-6

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 36

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.

Article 41-7

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 36

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.

Section 4 : Prévention de la saturation des orbites (Articles 41-8 à 41-14)

Article 41-8

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 37

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.

Article 41-9

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 37

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.

Article 41-10

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 37

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.

Article 41-11

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 37

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.

Article 41-12

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 37

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.

Article 41-13

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 37

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 41-14

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 37

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.

Section 5 : Risques particuliers (Articles 42 à 43)

Article 42

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 38

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 39

Sûreté nucléaire.

Tout opérateur ayant l'intention de mettre en œuvre des substances radioactives à bord de l'objet spatial doit se conformer à la réglementation applicable en vigueur 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 43

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 38

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 40

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 prévu à l'article 17 de l'arrêté du 23 février 2022 susvisé.

CHAPITRE IV : EXIGENCES TECHNIQUES SPECIFIQUES POUR LE RETOUR D'UN OBJET SPATIAL

(Articles 44 à 47)

Article 44

Modifié par Arrêté du 11 juillet 2017 - art. 12

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 correspondants 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 42 et 45 du présent arrêté.

Article 45

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 41

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 46

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 42

Prévention des risques induits par 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'article 15 de l'arrêté du 23 février 2022 susvisé.

4. L'organisation et les moyens mis en place par l'opérateur doit permettre au président du Centre national d'études spatiales :

— 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.

NOTA :

Conformément à l'article 20 de l'arrêté du 23 février 2022 (NOR : ECOJ2206379A), ces dispositions entrent en vigueur le 1 janvier 2023.

Article 46-1

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 43

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 47

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 44

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.

Chapitre V : Exigences techniques spécifiques au service en orbite (Articles 47-1 à 47-21)

Section 1 : Exigences pour toutes les phases (Articles 47-1 à 47-4)

Article 47-1

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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.

Article 47-2

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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.

Article 47-3

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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.

Article 47-4

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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 (Articles 47-5 à 47-13)

Article 47-5

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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.

Article 47-6

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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.

Article 47-7

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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.

Article 47-8

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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.

Article 47-9

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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.

Article 47-10**Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45**

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.

Article 47-11**Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45**

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.

Article 47-12**Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45**

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.

Article 47-13**Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45**

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 (Articles 47-14 à 47-17)**Article 47-14****Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45**

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.

Article 47-15**Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45**

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.

Article 47-16**Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45**

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.

Article 47-17

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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 (Article 47-18)

Article 47-18

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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 (Articles 47-19 à 47-21)

Article 47-19

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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.

Article 47-20

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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.

Article 47-21

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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 (Articles 48-1 à 48-10)

Article 48-1

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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.

Article 48-2

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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 $1E-10-2$.

Article 48-3

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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.

Article 48-4

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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.

Article 48-5

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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.

Article 48-6

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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 périgée de l'orbite opérationnelle.

Article 48-7

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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.

Article 48-8

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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.

Article 48-9

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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.

Article 48-10

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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 (Article 49-1)

Article 49-1

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 45

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.

TITRE III : OBLIGATIONS LIEES A LA CONDUITE DE L'OPERATION SPATIALE (abrogé)

Article 48 (abrogé)

Abrogé par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 46

Etat de l'objet spatial.

1. L'opérateur tient à jour un état justifiant de la capacité de l'objet spatial à accomplir les manœuvres de retrait de service visées aux 3, 4 et 5 de l'article 40 du présent arrêté et notamment de la disponibilité des ressources en énergie nécessaires à cette manœuvre. Cet état est transmis au Centre national d'études spatiales chaque fois que survient un événement affectant cette capacité.
2. L'état de l'objet spatial obtenu à l'issue des opérations de retrait de service sera transmis au Centre national d'études spatiales.

Article 49 (abrogé)

Abrogé par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 46

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 président du Centre national d'études spatiales. Ces destructions ne peuvent avoir lieu qu'à des altitudes suffisamment basses pour limiter la durée de vie en orbite des fragments produits.

QUATRIEME PARTIE : CONFORMITE PRELIMINAIRE A LA REGLEMENTATION TECHNIQUE (Articles 50 à 53)

TITRE IER : CHAMP D'APPLICATION (Articles 50 à 51)

Article 50**Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 47**

Périmètre de la conformité préliminaire.

Au titre de l'article 11 du décret du 9 juin 2009 susvisé, les systèmes et sous-systèmes critiques suivants peuvent être soumis au Centre national d'études spatiales :

- le système spatial ;
- l'objet spatial ou le groupe d'objets spatiaux coordonnés ;
- la plate-forme d'un objet spatial, le cas échéant associée à un système de commande et de contrôle ;
- le sous-système propulsif d'un lanceur ;
- le système de neutralisation autonome d'un lanceur.

Article 51**Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 48**

Opportunités de la conformité préliminaire.

Le dossier prévu au premier alinéa de l'article 11 du décret du 9 juin 2009 susvisé est constitué conformément aux dispositions de l'article 50 du présent arrêté. Il est soumis au Centre national d'études spatiales pendant le développement du système ou du sous-système concerné, au plus tôt à l'issue de la phase de conception préliminaire.

Le document attestant la conformité préliminaire à la présente réglementation technique peut être délivré par le Centre national d'études spatiales à l'issue des étapes de la conception et du développement du système ou du sous-système suivantes :

- conception préliminaire ;
- conception détaillée ;
- production et essais au sol destinés à vérifier le respect des dispositions du présent arrêté pour le système ou sous-système concerné ;
- qualification.

TITRE II : PROCEDURE DE DELIVRANCE DU DOCUMENT ATTESTANT CONFORMITE (Articles 52 à 53)**Article 52****Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 49**

Pièces à fournir.

1. Pour un système de lancement, le soumissionnaire fournit tout ou partie, selon le système concerné, des documents prévus au chapitre Ier du titre II de l'arrêté du 23 février 2022 relatif à la composition des dossiers mentionnés à l'article premier 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.

2. Pour un système spatial autre qu'un système de lancement, le soumissionnaire fournit tout ou partie, selon le système concerné, des documents prévus au chapitre II du titre II de l'arrêté du 23 février 2022 relatif à la composition des dossiers mentionnés à l'article premier 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 53

Contrôles, essais et analyses.

Sur la base des pièces fournies au titre de l'article 52 du présent arrêté, le Centre national d'études spatiales prescrit tous contrôles, essais et analyses tels que prévus au deuxième alinéa de l'article 11 du décret du 9 juin 2009 susvisé.

S'agissant d'un système de lancement, ces demandes peuvent également être relatives à la compatibilité avec les systèmes et procédures du site depuis lequel l'opération spatiale est conduite.

CINQUIEME PARTIE : GUIDE DES BONNES PRATIQUES (Article 54)

TITRE UNIQUE (Article 54)

Article 54

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 50

Guide des bonnes pratiques.

1. Deux guides de bonnes pratiques, l'un pour les lanceurs et l'autre pour les satellites, sont établis par le Centre national d'études spatiales, en concertation avec la profession dans le cadre d'un groupe de travail représentatif des opérateurs et des industriels concernés afin de caractériser certaines pratiques en vigueur qui permettent de contribuer à démontrer le respect de la présente réglementation technique.

ces guides reposent sur des pratiques validées par l'expérience acquise dans le développement, l'exploitation et le contrôle des systèmes spatiaux. Ils s'appuient notamment sur des normes, des spécifications techniques à vocation normative ainsi que des standards reconnus par la profession, se rapportant à la sécurité des biens, des personnes, de la santé publique et de l'environnement dans le cadre de la conduite d'opérations spatiales. Le contenu de ces guides respecte les dispositions applicables en matière de la protection de la propriété intellectuelle ainsi que du patrimoine industriel et scientifique.

2. La conformité à tout ou partie des dispositions de la présente réglementation technique est présumée acquise dans le cas où l'opérateur démontre le respect des recommandations afférentes de ces guides.

L'utilisation d'un guide des bonnes pratiques ne saurait présenter un caractère obligatoire ou exclusif.

SIXIEME PARTIE : DISPOSITIONS TRANSITOIRES ET FINALES (Articles 55 à 56)

Article 55 (abrogé)

Abrogé par Arrêté du 23 février 2022 - art. 19

Modifié par Arrêté du 11 juillet 2017 - art. 13

Dispositions transitoires.

1. S'agissant des opérations de lancement d'un objet spatial, il est fait application des dispositions transitoires suivantes :

a) Les dossiers de demande d'autorisation pour les opérations de lancement qui utilisent un système de lancement dont la première opération a eu lieu depuis le territoire français avant le 4 juin 2008 peuvent faire référence aux dossiers techniques déjà instruits par le Centre national d'études spatiales notamment dans le cadre des accords internationaux existants, en particulier ceux conclus avec ou dans le cadre de l'Agence spatiale européenne.

Dans ce cas, les dispositions du 6 de l'article 21 du présent arrêté ne sont pas applicables. En cas d'impossibilité dûment justifiée d'appliquer les dispositions du 5 de l'article 21 du présent arrêté, l'opérateur de lancement fait ses meilleurs efforts pour se rapprocher des seuils mentionnés.

b) Pour les systèmes dont le premier lancement depuis le territoire français a lieu entre le 4 juin 2008 et le 31 décembre 2011, les dispositions du 6 de l'article 21 du présent arrêté ne sont pas applicables ;

c) Pour les systèmes dont le premier lancement depuis le territoire français a lieu postérieurement au 31 décembre 2011, les dispositions du présent arrêté sont pleinement applicables.

2. S'agissant des opérations de maîtrise et de retour d'un objet spatial, il est fait application des dispositions transitoires suivantes :

a) Pour les objets spatiaux lancés avant le 10 décembre 2010 :

– s'agissant des dispositions des articles 32 et 33, les études ne traiteront que des dangers et impacts associés aux procédures mises en œuvre postérieurement au 10 décembre 2010 ;

– les dispositions de l'article 38, celles des 1, 2, 6 et 7 de l'article 40 ainsi que celles de l'article 45 ne sont pas applicables ;

– s'agissant des dispositions des 3 à 7 de l'article 40 ainsi que celles de l'article 41, l'opérateur doit mettre en œuvre la meilleure stratégie possible compte tenu de la définition de l'objet spatial ;

– s'agissant des dispositions de l'article 44, l'opérateur doit mettre en œuvre la meilleure stratégie possible compte tenu de la définition de l'objet spatial et procéder à une estimation du risque.

b) Pour les objets spatiaux dont le lancement intervient entre le 10 décembre 2010 et le 31 décembre 2020 :

– les dispositions des 1 à 2 de l'article 40 ainsi que celles de l'article 45 ne sont pas applicables ;

– s'agissant des dispositions des 3 à 6 de l'article 40 ainsi que celles de l'article 41, l'opérateur doit mettre en œuvre la meilleure stratégie possible compte tenu de la définition de l'objet spatial ;

– s'agissant des dispositions de l'article 44, l'opérateur doit mettre en œuvre la meilleure stratégie possible compte tenu de la définition de l'objet spatial et procéder à une estimation du risque.

Article 55

Modifié par Arrêté du 28 juin 2024 - art. 51

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 suivant 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 55-1

Création Arrêté du 28 juin 2024 - art. 52

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 56

Le président du Centre national d'études spatiales est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait le 31 mars 2011.

Pour la ministre et par délégation :
Le directeur général
pour la recherche et l'innovation,
R. Stephan