

# SÉNAT DE BELGIQUE

SESSION DE 2021-2022

15 DÉCEMBRE 2021

**Proposition de résolution relative à la diminution des débris spatiaux et de leur impact sur l'utilisation de l'espace**

(Déposée par  
M. Gaëtan Van Goidsenhoven et consorts)

## DEVELOPPEMENTS

### I. INTRODUCTION

4 octobre 1957. *Sputnik-1* est lancé par l'URSS (Union des républiques socialistes soviétiques). Cette sphère d'aluminium de 58 cm de diamètre et d'une masse de 83,6 kg devient le premier satellite artificiel de la Terre. Une aventure riche en enseignements (sur la concentration d'électrons dans l'ionosphère, la densité et la température de la haute atmosphère, notamment) qui prendra fin le 4 janvier 1958, lorsque *Sputnik-1* se consumera en rentrant dans l'atmosphère.

Soixante-quatre ans plus tard, le nombre d'objets envoyés dans l'espace n'a cessé d'augmenter, qu'il s'agisse de lanceurs, de véhicules, d'instruments ... et de satellites. Avec, à la clef, de fameuses avancées technologiques mais aussi, un risque toujours plus grand de congestion sur certaines orbites.

### II. DE MULTIPLES FONCTIONS SUR DIFFÉRENTES ORBITES

«On estime à 6 500 le nombre de satellites actuellement en orbite autour de la Terre» déclarait d'ailleurs récemment Rolf Densing, directeur des opérations au sein de l'Agence spatiale européenne (ESA – *European Space Agency*) (1). «La moitié d'entre eux sont opérationnels. Les autres sont considérés comme des débris spatiaux.»

(1) Entretien réalisé avec la Plateforme Espace du Sénat de Belgique le 27 mai 2021.

# BELGISCHE SENAAAT

ZITTING 2021-2022

15 DECEMBER 2021

**Voorstel van resolutie betreffende de beperking van het ruimteschroot en van de impact ervan op het gebruik van de ruimte**

(Ingediend door  
de heer Van Goidsenhoven c.s.)

## TOELICHTING

### I. INLEIDING

4 oktober 1957. De *Spoetnik-1* wordt gelanceerd door de USSR (Unie van Socialistische Sovjetrepublieken). Deze aluminium bol, met een diameter van 58 cm en een gewicht van 83,6 kg, was de eerste kunstmatige satelliet ter wereld. Het werd een leerrijk avontuur (over de concentratie van elektronen in de ionosfeer, de dichtheid en de temperatuur van de hogere atmosfeer, enz.) dat eindigde op 4 januari 1958, toen de *Spoetnik-1* bij zijn terugkeer in de dampkring opbrandde.

Vierenzestig jaar later is het aantal objecten dat in de ruimte wordt geschoten gestaag toegenomen, zowel draagraketten, voertuigen, instrumenten als satellieten. Dit heeft geleid tot aanzienlijke technologische vooruitgang, maar ook tot een steeds groter risico op congestie in bepaalde omloopbanen.

### II. TALRIJKE FUNCTIES OP VERSCHILLENDE OMLOOPBANEN

Onlangs verklaarde Rolf Densing, directeur Operaties van het Europees Ruimteagentschap (ESA), dat er momenteel naar schatting 6 500 satellieten rond de aarde cirkelen (1). De helft daarvan is operationeel. De andere worden beschouwd als ruimteschroot.

(1) Interview in samenwerking met het Platform Ruimtevaart van de Belgische Senaat op 27 mei 2021.

Ces satellites ont rempli ou remplissent encore moult fonctions: communication, navigation, météorologie, etc. Sans oublier l'observation de la Terre et de l'espace.

Des données qui ont encore évolué depuis lors: selon des chiffres de l'ESA datant du 9 novembre 2021, on compterait 7 630 satellites en orbite (2), dont 60 % seraient encore opérationnels. Dans les prochaines années, ces totaux devraient encore augmenter, notamment via les projets *Starlink* et *Oneweb*, qui comptent lancer plus de quarante mille satellites.

Dans un de ses articles, Diego Zannoni, docteur en droit international et de l'Union européenne de l'Université de Padoue, détaille que les images de télédétection peuvent fournir des informations pour mieux comprendre la surface de la Terre, permettant ainsi une utilisation appropriée de ses ressources naturelles. Ces images, poursuit-il, peuvent être appliquées à l'étude et à la surveillance de la structure du sol en relation avec les glissements de terrain, les modèles saisonniers de rivières et d'inondations, et la composition de la neige en relation avec les avalanches (évaluation des risques et analyse de la vulnérabilité). Les images optiques à haute résolution sont utilisées pour détecter une catastrophe imminente, par la propagation de la poussière fine, de la poussière jaune, du smog et de la fumée des feux de forêt, et des fortes pluies localisées. Lorsqu'une catastrophe s'est déjà produite, les images de télédétection offrent une image immédiate et complète de la zone touchée. Elles sont utilisées pour organiser les opérations de sauvetage et pour une évaluation précise des pertes dues à la catastrophe (3).

Qu'ils influent sur le quotidien ou qu'ils jouent un rôle lors d'événements exceptionnels, les satellites remplissent des rôles dont l'importance n'est plus à démontrer.

Quelque 7 600 satellites tournent donc en permanence autour de la planète bleue. Tous n'adoptent cependant pas les mêmes trajectoires. Les orbites peuvent en effet varier tant en forme (circulaire, elliptique) qu'en distance par rapport à la Terre.

Certains satellites sont ainsi placés sur des orbites géostationnaires, à une altitude de 35 786 km, leur permettant de couvrir une zone fixe tout au long de leur existence.

Die satellieten hadden of hebben nog steeds heel wat functies: communicatie, navigatie, meteorologie, enz. En niet te vergeten: de observatie van de aarde en de ruimte.

Die gegevens zijn sindsdien nog geëvolueerd: volgens cijfers van ESA van 9 november 2021 bevinden zich 7 630 satellieten in een baan om de aarde (2), waarvan 60% nog operationeel is. De komende jaren zullen die aantallen nog toenemen, onder andere via de *Starlink*- en *Oneweb*-projecten, waarvoor naar verwachting meer dan veertigduizend satellieten zullen worden gelanceerd.

In een van zijn artikelen zet Diego Zannoni, doctor in internationaal en Europees Recht aan de Universiteit van Padua, uiteen dat teledetectiebeelden ons meer inzicht kunnen geven in het aardoppervlak, waardoor de natuurlijke hulpbronnen op een gepaste manier kunnen worden gebruikt. Die beelden, zo vervolgt hij, kunnen ingezet worden voor de studie en monitoring van de bodemstructuur in relatie met aardverschuivingen, seizoensgebonden patronen van rivieren en overstromingen en de samenstelling van sneeuw in relatie met lawines (risicobeoordeling en kwetsbaarheidsanalyse). Optische beelden met hoge resolutie worden gebruikt om dreigende rampen op te sporen via de verspreiding van fijnstof, geel stof, smog en rook van bosbranden, en plaatselijke zware regen. Wanneer een ramp heeft plaatsgevonden, geven teledetectiebeelden een onmiddellijk en volledig beeld van het getroffen gebied. Zij worden gebruikt om reddingsoperaties te organiseren en om de verliezen bij rampen nauwkeurig te ramen (3).

Of zij nu het dagelijks leven beïnvloeden of een rol spelen bij uitzonderlijke gebeurtenissen, het hoeft geen betoog dat satellieten een belangrijke rol vervullen.

Zo'n 7 600 satellieten cirkelen dus permanent rond de blauwe planeet. Zij volgen echter niet allemaal dezelfde baan. De omloopbanen kunnen immers variëren in vorm (cirkelvormig, elliptisch) en in afstand tot de aarde.

Sommige satellieten worden in een geostationaire baan gebracht, op een hoogte van 35 786 km, waardoor zij een vast gebied kunnen bestrijken gedurende hun volledige levenscyclus.

(2) [https://www.esa.int/Safety\\_Security/Space\\_Debris/Space\\_debris\\_by\\_the\\_numbers](https://www.esa.int/Safety_Security/Space_Debris/Space_debris_by_the_numbers).

(3) Diego Zannoni, *Space Law*, p. 531, 2019, [https://www.researchgate.net/publication/350346712\\_Space\\_Law\\_2019](https://www.researchgate.net/publication/350346712_Space_Law_2019).

(2) [https://www.esa.int/Safety\\_Security/Space\\_Debris/Space\\_debris\\_by\\_the\\_numbers](https://www.esa.int/Safety_Security/Space_Debris/Space_debris_by_the_numbers).

(3) Diego Zannoni, *Space Law*, blz. 531, 2019, [https://www.researchgate.net/publication/350346712\\_Space\\_Law\\_2019](https://www.researchgate.net/publication/350346712_Space_Law_2019).

D'autres sont sur des orbites polaires qui les font passer au-dessus ou à proximité des pôles mais aussi, via la rotation de la Terre, au-dessus de tout le globe. Cela avec des altitudes variables et qui peuvent être réparties en trois grandes catégories: orbites basses (altitude inférieure à 2 000 km), moyennes (entre 2 000 et 35 786 km d'altitude) et hautes (au-delà des 35 786 km d'altitude).

Reste qu'aussi vastes soient-elles, les orbites demeurent toutefois des «ressources naturelles limitées» (4), *a fortiori* l'orbite basse qui constitue la zone la plus dense, surtout entre 700 et 1 100 km.

### III. UNE MULTIPLICATION SOURCE DE COLLISIONS

Le trafic est donc en constante augmentation et principalement sur des orbites bien précises. Conséquence logique: les collisions entre objets spatiaux sont, elles aussi, en hausse, créant *ipso facto* un nombre incalculable de débris spatiaux.

Au printemps 2021, l'ESA estimait que se trouvaient alors en orbite environ 36 500 déchets de plus de 10 cm, 1 000 000 d'une taille comprise entre 1 et 10 cm et pas moins de 330 000 000 entre 1 mm et 1 cm (5). Même lorsqu'il ne mesure «que» 1 mm, un débris peut provoquer des dégâts. Sa vitesse de déplacement (jusqu'à 56 000 km/h) n'y est évidemment pas étrangère. De quoi endommager des satellites ou encore des missions habitées.

La nature de ces débris? Elle est variable. Il y a, tout d'abord, le dernier étage des lanceurs qui, une fois la charge utile placée, reste encore trop souvent en orbite. Nombre de satellites obsolètes ou dont la mission est terminée continuent à tourner autour de la Terre. Peuvent également être cités les petits équipements qui – ce n'est heureusement plus aussi souvent le cas – sont largués lors du déploiement de satellite. Enfin, la fragmentation d'objets spatiaux produit de très nombreux débris. Cela fait généralement suite à l'explosion d'une batterie, d'un réservoir de carburant, etc., ou d'une destruction intentionnelle au départ de la Terre.

Concernant ce dernier exemple, difficile de ne pas pointer la destruction par l'Inde, en 2019, d'un de ses satellites d'une masse de 740 kg (6). L'opération avait généré quelque 270 débris d'une grosseur telle que celle

Andere liggen in een polaire baan en vliegen over of nabij de polen, maar ook, via de rotatie van de aarde, over de hele aardbol. Deze banen variëren in hoogte en kunnen worden onderverdeeld in drie hoofdcategorieën: lage banen (lager dan 2 000 km hoogte), middelhoge banen (tussen 2 000 en 35 786 km hoogte) en hoge banen (hoger dan 35 786 km).

Ongeacht hun omvang blijven omloopbanen «beperkte natuurlijke hulpbronnen» (4), *a fortiori* de lage omloopbanen, die het meest compacte gebied vormen, vooral tussen 700 en 1 100 km.

### III. EEN TOENAME DIE BOTSINGEN VEROORZAAKT

Het ruimteverkeer groeit dus gestaag, vooral in specifieke omloopbanen. Een logisch gevolg daarvan is dat het aantal botsingen tussen ruimteobjecten ook toeneemt, waardoor *ipso facto* een niet te overziene hoeveelheid ruimteschroot ontstaat.

In het voorjaar van 2021 raamde de ESA dat er zich ongeveer 36 500 brokstukken groter dan 10 cm, 1 000 000 tussen 1 en 10 cm en niet minder dan 330 000 000 tussen 1 mm en 1 cm in een baan om de aarde bevonden (5). Zelfs wanneer het brokstuk «slechts» 1 mm groot is, kan het schade veroorzaken. De snelheid waarmee het zich verplaatst (tot 56 000 km/u) is daar uiteraard niet vreemd aan. Het is genoeg om satellieten en bemande missies schade toe te brengen.

Om welk schroot gaat het? Dat varieert. In de eerste plaats gaat het om de laatste trap van draagraketten die, wanneer de bedoelde lading eenmaal ter plaatse is, nog te vaak in een baan om de aarde blijft. Veel satellieten die verouderd zijn of hun opdracht hebben volbracht, blijven in een baan om de aarde draaien. Een ander voorbeeld is kleine apparatuur die – nu gelukkig niet meer zo vaak – afgeworpen wordt wanneer de satellieten worden gestationeerd. Ten slotte produceert de fragmentatie van ruimtevoorwerpen veel schroot. Dit is meestal het gevolg van een batterij, brandstoftank, enz. die ontploft of van opzettelijke vernieling vanop aarde.

Een opvallend voorbeeld van dat laatste is de vernietiging door India in 2019 van een van zijn satellieten met een massa van 740 kg (6). De operatie veroorzaakte zo'n 270 brokstukken ter grootte van een vuist. Daarin zijn

(4) Diego Zannoni, *op. cit.*, p. 533.

(5) [https://www.esa.int/Safety\\_Security/Space\\_Debris/Space\\_debris\\_by\\_the\\_numbers](https://www.esa.int/Safety_Security/Space_Debris/Space_debris_by_the_numbers).

(6) [https://www.lemonde.fr/sciences/article/2019/03/31/l-inde-detruit-un-satellite-et-augmente-le-nombre-de-debris-spatiaux\\_5443759\\_1650684.html](https://www.lemonde.fr/sciences/article/2019/03/31/l-inde-detruit-un-satellite-et-augmente-le-nombre-de-debris-spatiaux_5443759_1650684.html).

(4) Diego Zannoni, *op. cit.*, blz. 533.

(5) [https://www.esa.int/Safety\\_Security/Space\\_Debris/Space\\_debris\\_by\\_the\\_numbers](https://www.esa.int/Safety_Security/Space_Debris/Space_debris_by_the_numbers).

(6) [https://www.lemonde.fr/sciences/article/2019/03/31/l-inde-detruit-un-satellite-et-augmente-le-nombre-de-debris-spatiaux\\_5443759\\_1650684.html](https://www.lemonde.fr/sciences/article/2019/03/31/l-inde-detruit-un-satellite-et-augmente-le-nombre-de-debris-spatiaux_5443759_1650684.html).

d'un poing. Sans compter les *items* d'une moindre taille. Plus tôt, en 2007, la Chine avait, elle aussi, détruit un satellite par le biais d'un missile lancé depuis la Terre. Sans oublier le dernier exemple marquant en date, à savoir le tir d'un missile antisatellite par la Russie le 16 novembre 2021. L'objectif, rempli, était de pulvériser un engin spatial de type *Tselina-D*. La conséquence, quant à elle, aura été la création d'un nuage de déchets potentiellement dangereux pour la Station spatiale internationale.

Reste que si une grande part de débris finissent par quitter les orbites problématiques en partant vers des altitudes plus grandes ou en rentrant dans l'atmosphère terrestre (où la plupart finissent par brûler et disparaître), c'est loin d'être le cas de tous. Au point que se profile de plus en plus l'ombre du syndrome de Kessler, du nom de cet astrophysicien qui, en 1978, a théorisé le «scénario dans lequel la collision des débris entre eux auto-entretient la population à un rythme plus élevé que celui de leur élimination naturelle par freinage atmosphérique, de nouveaux débris. En clair, le nombre de débris qui retombent naturellement dans l'atmosphère est inférieur au nombre de ceux générés par la collision des débris existants. Même si demain on cessait toute activité spatiale et tout lancement, la population de débris continuerait à augmenter de façon exponentielle, menant à une situation dans laquelle certaines orbites deviendraient impraticables à long terme» (7).

La problématique est d'autant plus inquiétante que, pour rappel, «les sociétés modernes dépendent très fortement des engins spatiaux et de leurs applications» (8). Une réalité qui ne cessera de s'accroître dans les mois et années à venir avec, par exemple, la perspective du *New Space*, des *CubeSat*, du projet *Starlink*, etc. (9). Par ailleurs, il n'est pas exagéré d'affirmer que la propagation des débris spatiaux peut entraver l'exploration et l'utilisation futures de l'espace. En effet, les engins spatiaux peuvent risquer des collisions catastrophiques même avec des débris de petite taille, et les perspectives d'exploration de l'espace extra-atmosphérique seraient donc finalement réduites. Les débris spatiaux pourraient même constituer une menace sérieuse pour la vie des habitants de la Terre (10).

(7) <https://www.futura-sciences.com/sciences/definitions/debris-spatiaux-syndrome-kessler-16593/>.

(8) Wolfgang Rathgeber, Nina-Louisa Remuss et Kai-Uwe Schrogl, *La sécurité de l'espace et le code de conduite européen pour les activités menées dans l'espace extra-atmosphériques*, 2009.

(9) <https://www.orfonline.org/expert-speak/collision-risks-in-outer-space-due-to-mega-constellations/>.

(10) Diego Zannoni, *op. cit.*, p. 533.

de kleinere *items* niet meegerekend. Eerder, in 2007, had China ook al een satelliet vernietigd door middel van een raket die vanaf de aarde werd gelanceerd. En het meest recente, markante voorbeeld is het afvuren van een anti-satellietraket door Rusland op 16 november 2021. Het – geslaagde – opzet was een *Tselina-D* ruimtetuig te vernietigen. Als gevolg daarvan is er een wolk afval ontstaan dat potentieel gevaarlijk is voor het Internationale Ruimtestation.

Hoewel een groot deel van het puin uiteindelijk de problematische banen verlaat door zich naar hogere sferen te begeven of opnieuw in de atmosfeer van de aarde terecht te komen (waar het meeste uiteindelijk opbrandt en verdwijnt), geldt dit lang niet voor al het puin. Zozeer zelfs dat de schaduw van het Kessler-syndroom opdoemt, genoemd naar de astrofysicus die in 1978 het scenario uitdacht waarbij de botsing van brokstukken onderling het aantal brokstukken zelf in stand houdt in een hoger tempo dan het aantal nieuwe brokstukken dat op natuurlijke wijze wordt vernietigd door atmosferische afremming. Met andere woorden, de hoeveelheid schroot die op natuurlijke wijze weer in de atmosfeer terechtkomt, is kleiner dan de hoeveelheid die ontstaat door de botsing van bestaand puin. Zelfs als alle ruimtevaartactiviteiten en lanceringen morgen zouden worden stopgezet, zou het ruimteschroot exponentieel blijven groeien, wat zou leiden tot een situatie waarin sommige omloopbanen op lange termijn onbruikbaar zouden worden (7).

Wat het probleem nog verontrustender maakt, is dat onze moderne samenlevingen, zoals gezegd, sterk afhankelijk zijn van ruimtetuigen en hun toepassingen (8). Dit zal de komende maanden en jaren nog meer het geval worden, onder andere met de *New Space*, de *Cubesats*, het *Starlink*-project, enz. (9). De verspreiding van ruimteschroot kan bovendien de toekomstige verkenning en exploitatie van de ruimte belemmeren. Zelfs schroot van kleine omvang kan fatale botsingen met ruimtetuigen veroorzaken, wat de perspectieven voor de verkenning van de ruimte dus uiteindelijk beperkt. Ruimteschroot kan zelfs een ernstige bedreiging voor het leven van de aardebewoners vormen (10).

(7) <https://www.futura-sciences.com/sciences/definitions/debris-spatiaux-syndrome-kessler-16593/>.

(8) Wolfgang Rathgeber, Nina-Louisa Remuss en Kai-Uwe Schrogl, *La sécurité de l'espace et le code de conduite européen pour les activités menées dans l'espace extra-atmosphériques*, 2009.

(9) <https://www.orfonline.org/expert-speak/collision-risks-in-outer-space-due-to-mega-constellations/>.

(10) Diego Zannoni, *op. cit.*, blz. 533.

Le tout sans tenir compte des débris qui parviennent, malgré les forces de frottements inhérentes, à atteindre la Terre. Ces risques sont limités mais ils existent bel et bien car s'il est parfois possible de diriger les objets vers le «point Nemo», endroit du globe le plus éloigné de toute partie émergée communément qualifié de «cimetière astronautique», ce n'est pas toujours le cas.

Il suffit de se rappeler de *Longue Marche*, ce lanceur chinois dont le retour – incontrôlé – d'un étage de 21 tonnes a suscité nombre de questions en mai 2021 (11). La chute s'est finalement produite près des Maldives (12). Sans parler du vaisseau-cargo *Progress* qui, en 2016, n'avait pas réussi à rallier et ravitailler la Station spatiale internationale (ISS – *International Space Station*) pour finalement s'écraser en Sibérie (13).

#### IV. DES SOLUTIONS EN COURS D'ÉLABORATION

Si la situation est alarmante, tout espoir ne doit pas être abandonné. Des directives et normes internationales existent et doivent permettre de limiter la quantité de débris spatiaux. En voici un aperçu listé par l'ESA (14):

- concevoir les lanceurs et les véhicules spatiaux pour qu'ils perdent le moins possible d'éléments – tant au décollage que pendant l'exploitation – suite aux conditions hostiles rencontrées dans l'espace;
- prévenir les explosions en libérant l'énergie stockée, c'est-à-dire en passivant les véhicules en fin de vie;
- mettre les missions terminées hors de portée des satellites opérationnels, soit en les désorbitant, soit en les envoyant vers une orbite cimetière;
- éviter les collisions dans l'espace en choisissant avec soin ses orbites et en effectuant des manœuvres d'évitement de collision.

Des incitations qui sont de plus en plus régulièrement respectées ou suivies.

(11) [https://www.huffingtonpost.fr/entry/un-morceau-de-fusee-chinoise-tombe-sur-terre-quelles-sont-les-chances-quil-nous-atteigne\\_fr\\_60926dcbe4b0b9042d98a96f](https://www.huffingtonpost.fr/entry/un-morceau-de-fusee-chinoise-tombe-sur-terre-quelles-sont-les-chances-quil-nous-atteigne_fr_60926dcbe4b0b9042d98a96f).

(12) <https://www.futura-sciences.com/sciences/actualites/acces-espace-etage-central-fusee-chinoise-retombe-terre-pres-maldives-65073/>.

(13) [https://www.rtbf.be/info/societe/detail\\_iss-des-debris-du-vaisseau-cargo-retrouvees-en-siberie?id=9472594](https://www.rtbf.be/info/societe/detail_iss-des-debris-du-vaisseau-cargo-retrouvees-en-siberie?id=9472594).

(14) [https://www.esa.int/Space\\_in\\_Member\\_States/France/Point\\_de\\_situation\\_sur\\_les\\_debris\\_spatiaux](https://www.esa.int/Space_in_Member_States/France/Point_de_situation_sur_les_debris_spatiaux).

En dan houden we nog geen rekening met het schroot dat ondanks de inherente wrijvingskracht toch de aarde bereikt. Het risico hierop is beperkt, maar niet onbestaande. Het is immers niet altijd mogelijk om een voorwerp te sturen naar het «Nemo-punt», de plek op aarde die het verst van land verwijderd is en gewoonlijk het «ruimtekerkhof» wordt genoemd.

Recent nog, in mei 2021, was er ongerustheid over de ongecontroleerde terugkeer van een trap van 21 ton van de Chinese draagraket de *Lange Mars* (11). Het tuig is uiteindelijk bij de Maldiven neergestort (12). Om nog maar te zwijgen van de bevoorradingscapsule *Progress*, die het internationaal ruimtestation ISS (*International Space Station*) niet heeft kunnen bereiken en bevoorraden en uiteindelijk in Sibirië is neergestort (13).

#### IV. OPLOSSINGEN IN DE MAAK

Hoewel de toestand alarmerend is, is er nog hoop. Er bestaan internationale richtlijnen en normen die de hoeveelheid ruimteschroot kunnen beperken. Een overzicht opgesteld door het ESA (14):

- draagraketten en ruimtetuigen zo ontwerpen dat zij zowel bij het opstarten als tijdens de vlucht zo weinig mogelijk onderdelen verliezen ten gevolge van de zware omstandigheden in de ruimte;
- ontploffingen voorkomen door de opgeslagen energie vrij te maken, met andere woorden door de ruimtetuigen passief te maken op het einde van hun levensduur;
- de afgelopen missies buiten het bereik van operationele satellieten brengen, ofwel door ze uit hun baan te brengen, ofwel door ze te sturen naar een kerkhofbaan;
- botsingen in de ruimte voorkomen door de banen zorgvuldig uit te kiezen en manœuvres uit te voeren die botsingen voorkomen.

Deze richtlijnen worden steeds vaker nageleefd.

(11) [https://www.huffingtonpost.fr/entry/un-morceau-de-fusee-chinoise-tombe-sur-terre-quelles-sont-les-chances-quil-nous-atteigne\\_fr\\_60926dcbe4b0b9042d98a96f](https://www.huffingtonpost.fr/entry/un-morceau-de-fusee-chinoise-tombe-sur-terre-quelles-sont-les-chances-quil-nous-atteigne_fr_60926dcbe4b0b9042d98a96f).

(12) <https://www.futura-sciences.com/sciences/actualites/acces-espace-etage-central-fusee-chinoise-retombe-terre-pres-maldives-65073/>.

(13) [https://www.rtbf.be/info/societe/detail\\_iss-des-debris-du-vaisseau-cargo-retrouvees-en-siberie?id=9472594](https://www.rtbf.be/info/societe/detail_iss-des-debris-du-vaisseau-cargo-retrouvees-en-siberie?id=9472594).

(14) [https://www.esa.int/Space\\_in\\_Member\\_States/France/Point\\_de\\_situation\\_sur\\_les\\_debris\\_spatiaux](https://www.esa.int/Space_in_Member_States/France/Point_de_situation_sur_les_debris_spatiaux).

«Même si tous les satellites ne sont pas actuellement en conformité avec les directives internationales, de plus en plus d'acteurs du spatial cherchent à respecter les règles, note l'ESA. Pendant la dernière décennie, si on exclut les véhicules liés aux vols habités, 15 à 20 % des satellites envoyés sur des orbites dans la région LEO (orbite terrestre basse) avaient essayé d'être en conformité avec les mesures d'atténuation. Entre 5 et 20 % ont réussi, avec une pointe à 35 % en 2018 suite à la désorbitation active de la constellation *Iridium* (15).»

L'Agence spatiale européenne, dans le même article, mentionne que les lanceurs sont, eux aussi, de plus en plus nombreux à être éliminés en toute sécurité: «De tous les lanceurs qui ont décollé durant la décennie qui s'achève, 60 à 80 % (en termes de masse), ont respecté les mesures d'atténuation.» C'est d'autant plus réjouissant que «les lanceurs figurent parmi les plus gros objets qui sont envoyés dans l'espace». Soit un mieux par rapport aux époques précédentes mais pas encore de quoi freiner suffisamment la création de nouveaux débris.

À noter que, matériellement parlant, une option pour contrer les éventuelles collisions avec des débris spatiaux pourrait être de renforcer le blindage des objets envoyés dans l'espace. Conséquence néfaste: cela sous-entend une plus grande masse, moins de place pour la charge utile, un coût plus élevé, etc. D'autant plus qu'au-dessus d'une certaine taille et compte tenu de la vitesse de déplacement des débris, aucun blindage n'est synonyme d'une protection parfaite.

## V. DES RÈGLES À SUIVRE

Tout n'est pourtant pas permis lorsqu'il s'agit d'utiliser l'espace.

Dans son Traité de 1967 sur les principes régissant les activités des États en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes, l'Organisation des Nations unies (ONU) prévoit certaines dispositions bien précises.

L'article 1<sup>er</sup>, pour commencer, indique que «[l']exploration et l'utilisation de l'espace extra-atmosphérique [...] doivent se faire pour le bien et dans l'intérêt de tous les pays, quel que soit le stade de leur développement économique ou scientifique; elles sont l'apanage de l'humanité tout entière». Une phrase qui souligne implicitement un devoir de soutenabilité des activités spatiales.

(15) [https://www.esa.int/Space\\_in\\_Member\\_States/France/Point\\_de\\_situation\\_sur\\_les\\_debris\\_spatiaux](https://www.esa.int/Space_in_Member_States/France/Point_de_situation_sur_les_debris_spatiaux).

In een artikel meldt het ESA dat hoewel niet alle satellieten momenteel in overeenstemming zijn met de internationale richtlijnen, steeds meer ruimteorganisaties de regels trachten te volgen. Als men ruimtetuigen die te maken hebben met bemande vluchten buiten beschouwing laat, heeft men in het afgelopen decennium 15 à 20 % van de satellieten die naar de LEO (lage aardebaan) zijn gestuurd, in overeenstemming trachten te brengen met deze verminderingsmaatregelen. Tussen de 5 en 20 % is erin geslaagd, met een piek van 35 % in 2018 na het actief uit de baan halen van de constellatie *Iridium* (15).

In hetzelfde artikel meldt het ESA dat ook de draagraketten steeds vaker veilig worden uitgeschakeld. Van alle draagraketten die tijdens het afgelopen decennium zijn opgestegen, heeft 60 à 80 % (berekend op grond van de massa) de verminderingsmaatregelen gevolgd. Dit is goed nieuws, als men weet dat de draagraketten tot de grootste objecten behoren die naar de ruimte worden gestuurd. Er is dus beterschap ten opzichte van vroeger, maar het ontstaan van nieuwe brokstukken wordt nog steeds niet voldoende afgeremd.

Een technische mogelijkheid om objecten in de ruimte te beschermen tegen mogelijke botsingen met ruimteschroot is het versterken van hun bepantsering. De nadelen hiervan zijn dat zij dan zwaarder worden, dat er minder vrachtruimte is, dat de kostprijs hoger ligt, enz. Bovendien kan vanaf een bepaalde omvang van de brokstukken en gelet op de snelheid waarmee zij zich verplaatsen, geen enkele bepantsering perfecte bescherming bieden.

## V. REGELGEVING

Nochtans is niet alles toegestaan in de ruimte.

In het VN-verdrag van 1967 inzake de beginselen waaraan de activiteiten van Staten zijn onderworpen bij het onderzoek en gebruik van de kosmische ruimte, met inbegrip van de maan en andere hemellichamen, staan een aantal heel duidelijke bepalingen.

Om te beginnen bepaalt artikel 1: «Het onderzoek en gebruik van de kosmische ruimte [...] vinden plaats ten voordele en in het belang van alle landen, ongeacht de graad van hun economische of wetenschappelijke ontwikkeling, en gaan de gehele mensheid aan.» Deze bepaling impliceert dat ruimteactiviteiten duurzaam moeten zijn.

(15) [https://www.esa.int/Space\\_in\\_Member\\_States/France/Point\\_de\\_situation\\_sur\\_les\\_debris\\_spatiaux](https://www.esa.int/Space_in_Member_States/France/Point_de_situation_sur_les_debris_spatiaux).

Plus loin, l'article 9 se centre davantage sur la question du respect de l'environnement. «[...] les États parties au Traité devront se fonder sur les principes de la coopération et de l'assistance mutuelle et poursuivront toutes leurs activités [...] en tenant dûment compte des intérêts correspondants de tous les autres États parties au Traité.» Ce même article 9 prévoit par ailleurs que «si un État partie au Traité a lieu de croire qu'une activité ou expérience envisagée par lui-même ou par ses ressortissants dans l'espace extra-atmosphérique [...] il devra engager les consultations internationales appropriées avant d'entreprendre ladite activité ou expérience». Le corolaire est relativement clair: «Tout État partie au Traité ayant lieu de croire qu'une activité ou expérience [...] causerait une gêne potentiellement nuisible aux activités poursuivies en matière d'exploration et d'utilisation pacifiques de l'espace extra-atmosphérique [...] peut demander que des consultations soient ouvertes au sujet de ladite activité ou expérience.»

Dans un autre registre, il est à noter que l'article 6 de ce même Traité rappelle que «les États parties au Traité ont la responsabilité internationale des activités nationales dans l'espace extra-atmosphérique [...] qu'elles soient entreprises par des organismes gouvernementaux ou par des entités non gouvernementales, et de veiller à ce que les activités nationales soient poursuivies conformément aux dispositions énoncées dans le présent Traité».

Outre le respect relatif des directives et normes internationales citées plus haut, divers projets de «nettoyage» de l'espace existent comme, par exemple, Adrios (*Active Debris Removal/In-Orbit Servicing*) qui devrait se concrétiser à l'horizon 2025 par l'enlèvement d'un débris spatial en orbite. Une première mondiale baptisée *ClearSpace-1* qui a été confiée par l'ESA à une *start-up* suisse éponyme (16).

L'Agence spatiale européenne travaille dans d'autres directions complémentaires. «Nous avons notamment lancé un concours mondial voué à obtenir des idées intelligentes qui permettraient d'éviter les collisions», expliquait dernièrement Rolf Densing (17). «Nous œuvrons de même avec quelques entreprises qui ont développé des algorithmes. Mais l'ESA n'est qu'un petit contributeur. Il faudra donc que la communauté internationale s'empare aussi de cette thématique.» Encourager puis soutenir les universités, hautes écoles et autres établissements d'enseignement concernés du

Verderop gaat artikel 9 dieper in op het aspect milieubescherming. «[...] de Staten die partij zijn bij dit Verdrag [laten] zich leiden door het beginsel van samenwerking en onderlinge bijstand en bij al hun activiteiten [...] houden zij rekening met de overeenkomstige belangen van alle andere Staten die partij zijn bij dit Verdrag.» Ditzelfde artikel 9 bepaalt bovendien: «Indien een Staat die partij is bij dit Verdrag reden heeft om aan te nemen dat een door hem of zijn onderdanen voorgenomen activiteit of proefneming in de kosmische ruimte, [...] schadelijke gevolgen zou kunnen hebben voor activiteiten van andere Staten die deelnemen aan het vreedzame onderzoek en gebruik van de kosmische ruimte [...], pleegt hij op passende wijze internationaal overleg alvorens tot een zodanige activiteit of proefneming over te gaan.»

Een ander aspect wordt behandeld in artikel 6 van het Verdrag: «De Staten die partij zijn bij dit Verdrag dragen internationale verantwoordelijkheid voor nationale activiteiten in de kosmische ruimte [...] ongeacht of zodanige activiteiten worden verricht door overheidsinstanties of door niet-gouvernementele lichamen, en voor het zeker stellen dat de nationale activiteiten worden verricht in overeenstemming met de in dit Verdrag vervatte bepalingen.»

Naast de relatieve naleving van de bovenvermelde internationale richtlijnen en normen, bestaan er verschillende «opkuisprojecten» van de ruimte, zoals bijvoorbeeld Adrios (*Active Debris Removal/In-Orbit Servicing*), dat tegen 2025 een ruimteschroot in een baan zou moeten verwijderen. Dit is een wereldprimeur genaamd *Clear-Space-1*, die het ESA heeft toevertrouwd aan een gelijknamige Zwitserse *start-up* (16).

Het Europees Ruimteagentschap werkt in andere, complementaire richtingen. «We hebben onder andere een wereldwijde wedstrijd uitgeschreven om intelligente ideeën te krijgen waardoor botsingen kunnen worden voorkomen», legde Rolf Densing onlangs uit (17). «We spannen ons met enkele ondernemingen, die algoritmen ontwikkeld hebben, voor hetzelfde in. De ESA is echter slechts een kleine speler. De internationale gemeenschap zal zich dus ook over dit thema moeten buigen.» Het zou dus zeker een goed idee zijn om de universiteiten, hogescholen en andere onderwijsinstellingen van het

(16) <https://www.futura-sciences.com/sciences/actualites/capture-debris-cleanspace-1-premier-satellite-eboueur-debris-spatiaux-36845/>.

(17) Entretien réalisé avec la Plateforme Espace du Sénat de Belgique le 27 mai 2021.

(16) <https://www.futura-sciences.com/sciences/actualites/capture-debris-cleanspace-1-premier-satellite-eboueur-debris-spatiaux-36845/>.

(17) Onderhoud met het Platform Ruimtevaart van de Belgische Senaat op 27 mei 2021.

Royaume qui investiraient ce secteur de recherche relèverait donc d'une décision sensée.

Une autre piste pourrait être de s'inspirer de la loi belge du 17 septembre 2005 (qui a fait l'objet d'une révision par la loi du 1<sup>er</sup> décembre 2013) relative aux activités de lancement, d'opération de vol ou de guidage d'objets spatiaux (18).

Ce texte institue notamment un registre national des objets spatiaux permettant à la Belgique d'immatriculer des satellites et d'autres engins dont elle serait l'État de lancement. Il organise par ailleurs un système de partage de la responsabilité entre l'État belge et l'opérateur concerné lorsque sont constatés des dommages causés par un objet spatial.

Du côté des Nations unies, impossible de ne pas prendre en compte les lignes directrices du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (CUPEEA – UNCOPUOS, *United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space*) aux fins de la viabilité à long terme des activités spatiales (19).

Même si celles-ci sont facultatives et donc pas juridiquement contraignantes, elles gagneraient à être davantage suivies et respectées voire à être complétées.

Au nombre de vingt-et-une, elles touchent des aspects aussi divers que la supervision des activités nationales relatives à l'espace; le renforcement de la pratique concernant l'immatriculation des objets spatiaux; la communication de coordonnées actualisées et le partage d'informations relatives aux objets spatiaux et événements orbitaux; la promotion de la collecte, du partage et de la diffusion des données de suivi des débris spatiaux; les mesures à prendre pour faire face aux risques associés à la rentrée atmosphérique incontrôlée d'objets spatiaux; la promotion et la facilitation de la coopération internationale aux fins de la viabilité à long terme des activités spatiales; l'étude et l'examen de nouvelles mesures de gestion de la population de débris spatiaux sur le long terme; etc.

Les lignes directrices vouées à l'atténuation des débris spatiaux édictées par l'*Inter Agency Space Debris Coordination Committee* (IADC) (20) mériteraient, elles aussi, à être davantage mises en pratique.

(18) [http://www.belspo.be/belspo/space/doc/beLaw/Loi\\_fr.pdf](http://www.belspo.be/belspo/space/doc/beLaw/Loi_fr.pdf).

(19) [https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2021/stspace/stspace79\\_0\\_html/st\\_space79E.pdf](https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2021/stspace/stspace79_0_html/st_space79E.pdf).

(20) [https://www.unoosa.org/documents/pdf/spacelaw/sd/IADC-2002-01-IADC-Space\\_Debris-Guidelines-Revision1.pdf](https://www.unoosa.org/documents/pdf/spacelaw/sd/IADC-2002-01-IADC-Space_Debris-Guidelines-Revision1.pdf).

Rijk die zich met dit soort onderzoek bezighouden, aan te moedigen en te steunen.

Een andere mogelijkheid is dat men zich laat inspireren door de Belgische wet van 17 september 2005 (herzien bij de wet van 1 december 2013) met betrekking tot de activiteiten op het gebied van het lanceren, het bedienen van de vlucht of het geleiden van ruimtevoorwerpen (18).

Die tekst voert onder andere een nationaal register van de ruimtevoorwerpen in, aan de hand waarvan België satellieten en andere toestellen waarvan het de lanceerstaat is, kan inschrijven. Tevens organiseert hij een systeem van gedeelde aansprakelijkheden van de Belgische staat en de betreffende operator, wanneer schade, veroorzaakt door een ruimtevoorwerp, wordt vastgesteld.

Wat de Verenigde Naties betreft, moeten we zeker de richtlijnen vermelden van het VN-Comité voor het vreedzaam gebruik van de ruimte (UNCOPUOS) voor de duurzaamheid op lange termijn van de ruimtevaartactiviteiten (19).

Het zou een stap in de goede richting zijn als deze richtlijnen beter gevolgd en geëerbiedigd werden, of zelfs aangevuld, ook al zijn ze facultatief en niet juridisch afdwingbaar.

Er zijn er eenentwintig en ze gaan over diverse aspecten, zoals de supervisie over de nationale activiteiten in de ruimte; het opvoeren van de praktijk van het inschrijven van ruimtevoorwerpen, het meedelen van geactualiseerde contactgegevens en het delen van informatie over ruimtevoorwerpen en orbitale gebeurtenissen; het bevorderen van het verzamelen, delen en verspreiden van data betreffende het monitoren van ruimteschroot; het nemen van maatregelen tegen de risico's van de ongecontroleerde terugkeer van ruimtevoorwerpen in de atmosfeer; het promoten en faciliteren van internationale samenwerking met het oog op de duurzaamheid op lange termijn van de ruimtevaartactiviteiten; het bestuderen en onderzoeken van nieuwe maatregelen voor het managen op lange termijn van het ruimteschroot; enz.

Ook de richtlijnen voor het verminderen van ruimteschroot, uitgevaardigd door het *Inter-Agency Space Debris Coordination Committee* (IADC) (20), zouden meer moeten worden toegepast.

(18) [http://www.belspo.be/belspo/space/doc/beLaw/Loi\\_nl.pdf](http://www.belspo.be/belspo/space/doc/beLaw/Loi_nl.pdf).

(19) [https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2021/stspace/stspace79\\_0\\_html/st\\_space79E.pdf](https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2021/stspace/stspace79_0_html/st_space79E.pdf).

(20) [https://www.unoosa.org/documents/pdf/spacelaw/sd/IADC-2002-01-IADC-Space\\_Debris-Guidelines-Revision1.pdf](https://www.unoosa.org/documents/pdf/spacelaw/sd/IADC-2002-01-IADC-Space_Debris-Guidelines-Revision1.pdf).



**VI. TRANSVERSALITÉ**

La présente proposition de résolution aborde une thématique transversale à bien des égards.

Le sujet des débris spatiaux touche, en effet, à de nombreuses compétences qui concernent subséquentement plusieurs niveaux de pouvoir, à savoir la politique scientifique, la recherche, les nouvelles technologies, la diplomatie et les relations internationales, l'enseignement, le soutien aux entreprises, l'environnement, les télécommunications, la défense, etc.

\*  
\* \*

**VI. TRANSVERSALITEIT**

Dit voorstel van resolutie behandelt een thematiek die in heel wat opzichten transversaal is.

Het thema van het ruimteschroot raakt aan veel bevoegdheden die dan ook betrekking hebben op verscheidene beleidsniveaus, te weten wetenschapsbeleid, onderzoek, nieuwe technologieën, diplomatie en internationale betrekkingen, onderwijs, steun aan ondernemingen, milieu, telecommunicatie, landsverdediging, enz.

\*  
\* \*

**PROPOSITION DE RESOLUTION**

Le Sénat,

A. compte tenu de l'importance sans cesse grandissante de l'espace extra-atmosphérique en de très nombreuses matières telles que les télécommunications, la Défense, la navigation, l'observation de la Terre, la prévention de catastrophes naturelles, l'exploration de l'univers, etc.;

B. compte tenu de l'augmentation croissante du nombre de satellites en orbite;

C. compte tenu la hausse impressionnante du nombre de débris spatiaux pour de multiples raisons telles que les fragmentations, collisions, obsolescences d'objets, etc.;

D. compte tenu des risques que font peser les débris spatiaux sur les satellites, sondes, vols habités, etc., et subséquemment sur la viabilité des activités spatiales et de nombre d'aspects importants de la vie «terrestre» tels que les télécommunications, la Défense, la navigation, l'observation de la Terre, la prévention des catastrophes naturelles, etc.;

E. compte tenu des risques engendrés par la chute incontrôlée de débris qui, malgré un embrasement dans l'atmosphère, finissent par atteindre la Terre;

F. vu le Traité sur le fonctionnement de l'Union européenne (UE) et, plus particulièrement, son article 189 qui précise notamment que l'UE «peut promouvoir des initiatives communes, soutenir la recherche et le développement technologique et coordonner les efforts nécessaires pour l'exploration et l'utilisation de l'espace»;

G. vu le Traité du 27 janvier 1967 sur les principes régissant les activités des États en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes et plus particulièrement ses articles 1<sup>er</sup>, 6 et 9;

H. vu l'Accord du 22 avril 1968 sur le sauvetage des astronautes, le retour des astronautes et la restitution des objets lancés dans l'espace extra-atmosphérique;

I. vu la Convention du 29 mars 1972 sur la responsabilité internationale pour les dommages causés par des objets spatiaux;

J. vu la Convention du 12 novembre 1974 sur l'immatriculation des objets lancés dans l'espace extra-atmosphérique;

**VOORSTEL VAN RESOLUTIE**

De Senaat,

A. gelet op het steeds grotere belang van de kosmische ruimte in zeer talrijke aangelegenheden zoals telecommunicatie, landsverdediging, navigatie, observatie van de aarde, preventie van natuurrampen, het verkennen van het heelal, enz.;

B. gelet op de versnelde toename van het aantal satellieten in een baan om de aarde;

C. gelet op de indrukwekkende toename van het ruimteschroot, om velerlei redenen zoals fragmentatie, botsingen, het einde van de levensduur van voorwerpen, enz.;

D. gelet op de risico's die het ruimteschroot met zich brengt voor satellieten, sondes, bemande vluchten, enz., en als gevolg daarvan voor de leefbaarheid van de ruimtevaart en voor heel wat belangrijke aspecten van het «aardse» leven, zoals telecommunicatie, landsverdediging, navigatie, observatie van de aarde, preventie van natuurrampen, het verkennen van het heelal, enz.;

E. gelet op de risico's van de ongecontroleerde val van schroot, dat ondanks verbranding in de atmosfeer toch nog op aarde valt;

F. gelet op het Verdrag betreffende de werking van de Europese Unie (EU) en meer bepaald op zijn artikel 189, dat bepaalt dat de EU «gemeenschappelijke initiatieven [kan] bevorderen, onderzoek en technologische ontwikkeling steunen en de nodige inspanningen coördineren voor de verkenning en het gebruik van de ruimte»;

G. gelet op het Verdrag van 27 januari 1967 inzake de beginselen waaraan de activiteiten van Staten zijn onderworpen bij het onderzoek en gebruik van de kosmische ruimte, met inbegrip van de maan en andere hemellichamen, en meer bepaald op zijn artikelen 1, 6 en 9;

H. gelet op de Overeenkomst van 22 april 1968 inzake de redding van astronauten, de terugkeer van astronauten en de terugkeer van in de kosmische ruimte gelanceerde voorwerpen;

I. gelet op het Verdrag van 29 maart 1972 inzake de internationale aansprakelijkheid voor schade veroorzaakt door ruimtevoorwerpen;

J. gelet op de Overeenkomst van 12 november 1974 betreffende de registratie van de in de kosmische ruimte gelanceerde voorwerpen;

K. vu les vingt-et-une lignes directrices du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique aux fins de la viabilité à long terme des activités spatiales (CUPEEA – UNCOPUOS);

L. vu les lignes directrices d'atténuation des débris spatiaux éditées par l'*Inter-Agency Space Debris Coordination Committee* (IADC);

M. compte tenu du volontarisme dont la Belgique est coutumière en matière de réglementation des activités spatiales;

N. considérant l'importance accordée depuis de nombreuses années par le Sénat aux questions spatiales, notamment par le biais de la plateforme qui est spécialement dédiée à ce sujet;

O. considérant la compétence du Sénat en matière de questions internationales et de traités internationaux;

P. considérant l'implication à moult égards de la Belgique dans le domaine spatial;

Q. considérant la pertinence d'une recherche collective de solutions pour endiguer l'augmentation du nombre de débris spatiaux et arriver *in fine* à une viabilité à long terme des activités spatiales;

R. compte tenu de la difficulté pour le secteur spatial de recruter du personnel scientifique de qualité et en suffisance;

S. sachant que les États parties au Traité du 27 janvier 1967 «ont la responsabilité internationale des activités nationales dans l'espace extra-atmosphérique [...] qu'elles soient entreprises par des organismes gouvernementaux ou par des entités non gouvernementales, et de veiller à ce que les activités nationales soient poursuivies conformément aux dispositions énoncées»;

I. Demande aux différents gouvernements de ce pays:

1) de profiter de leurs contacts, bilatéraux ou non, avec d'autres États et institutions pour les conscientiser à la problématique des débris spatiaux et aboutir à une position volontariste la plus large possible;

2) de profiter de leurs contacts, bilatéraux ou non, avec d'autres États pour les motiver à adopter des législations nationales idoines en matière d'immatriculation des objets spatiaux;

K. gelet op de eenentwintig richtlijnen van het VN-Comité voor het vreedzaam gebruik van de ruimte (UNCOPUOS) voor de duurzaamheid op lange termijn van de ruimtevaartactiviteiten;

L. gelet op de richtlijnen voor het verminderen van het ruimteschroot, uitgevaardigd door het *Inter-Agency Space Debris Coordination Committee* (IADC);

M. gelet op de daadkrachtige houding die België gewoonlijk aan de dag legt inzake de reglementering van ruimtevaartactiviteiten;

N. gelet op het belang dat de Senaat al vele jaren hecht aan ruimtevaartkwesties, onder andere via het platform dat speciaal aan dat thema gewijd is;

O. gelet op de bevoegdheid van de Senaat inzake internationale aangelegenheden en verdragen;

P. gelet op de grote betrokkenheid van België in de ruimtevaartsector;

Q. overwegende dat er nood is aan collectief onderzoek naar oplossingen om de toename van het ruimteschroot in te dijken en de ruimtevaartactiviteiten uiteindelijk op lange termijn duurzaam te maken;

R. overwegende hoe moeilijk de ruimtevaartsector het heeft om voldoende en gekwalificeerd wetenschappelijk personeel aan te werven;

S. overwegende dat de staten die partij zijn bij het Verdrag van 27 januari 1967 «internationale verantwoordelijkheid [dragen] voor nationale activiteiten in de kosmische ruimte [...], ongeacht of zodanige activiteiten worden verricht door overheidsinstanties of door niet-gouvernementele lichamen, en voor het zeker stellen dat de nationale activiteiten worden verricht in overeenstemming met de [...] vervatte bepalingen»;

I. Vraagt de verschillende regeringen van dit land:

1) hun – al dan niet bilaterale – contacten met andere staten en instellingen aan te grijpen om ze bewust te maken van de problematiek van het ruimteschroot en tot een zo breed mogelijk voluntaristisch standpunt te komen;

2) hun – al dan niet bilaterale – contacten met andere staten aan te grijpen om ze te motiveren om geschikte nationale wetgeving goed te keuren inzake de inschrijving van ruimtevoorwerpen;

3) de faire pression sur les États qui optent pour la destruction de leurs satellites pour qu'ils passent à l'acte de manière «propre», c'est-à-dire sans que cela ne génère de débris;

4) de soutenir et renforcer la posture de sécurité face aux menaces cyber (*cyber security*) et aux perturbations volontaires des signaux Rf (*signal security*) afin d'assurer la sécurité de nos actifs spatiaux (infrastructures spatiales, vecteurs de communication et données);

5) de soutenir et renforcer le développement et la mise en œuvre des infrastructures de sécurité (*Space Cyber Security*) de l'ESA et donc de ses États membres au travers du déploiement sans précédent de l'*European Space Security and Education Centre* à Redu (investissement dans la recherche et le développement, formation et développement industriel, sensibilisation);

6) de soutenir et encourager la recherche et le développement ainsi que le monde entrepreneurial qui œuvre dans le domaine spatial et, plus spécifiquement, dans la recherche de solutions technologiques permettant de lutter contre la prolifération ou la suppression des débris spatiaux mais encore de favoriser l'évitement de ces mêmes débris;

7) de conscientiser les citoyens sur les problèmes inhérents aux débris spatiaux afin que s'accroisse la pression populaire sur les États et institutions et que ceux-ci soient davantage enclins à prendre la problématique en main;

## II. Demande au gouvernement fédéral:

1) d'œuvrer avec la plus grande intensité au sein de l'Organisation des Nations unies (ONU) dans le but de faire respecter davantage les vingt-et-une lignes directrices du Comité des Nations unies pour les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique aux fins de la viabilité à long terme des activités spatiales et, *a fortiori*, celles en lien avec la problématique des débris spatiaux, ainsi que les lignes directrices d'atténuation des débris spatiaux édictées par l'*Inter-Agency Space Debris Coordination Committee*;

2) de continuer à s'impliquer, notamment en matière de financement, au sein de l'Agence spatiale européenne (ESA, *European Space Agency*) afin de permettre aux entreprises belges actives dans le domaine spatial de bénéficier des nombreuses retombées générées par l'ESA;

3) pressie uit te oefenen op staten die ervoor kiezen hun satellieten te vernietigen, opdat ze dat op een «schone» manier gaan doen, dat wil zeggen zonder schroot te produceren;

4) de beveiliging tegen cyber-dreiging (*cyber security*) en tegen opzettelijke storingen van RF-signalen (*signal security*) te ondersteunen en te versterken, om de veiligheid van onze ruimtevaartactiva (ruimtevaartinfrastructuur, communicatie- en datavectoren) te verzekeren;

5) de ontwikkeling en de uitvoering van de veiligheidsinfrastructuur (*Space Cyber Security*) van ESA en dus van diens lidstaten te ondersteunen en te versterken, door middel van een ongeziene ontplooiing van het *European Space Security and Education Centre* in Redu (investering in onderzoek en ontwikkeling, opleiding en industriële ontwikkeling, bewustmaking);

6) steun te bieden aan onderzoek en ontwikkeling, alsook aan ondernemers die actief zijn in de ruimtevaartsector, meer bepaald in het onderzoek naar technologische oplossingen om de proliferatie van ruimteschroot te bestrijden of ruimteschroot op te ruimen of te voorkomen;

7) de burgers bewust te maken van de problemen die verbonden zijn aan ruimteschroot, zodat zij meer persie gaan uitoefenen op staten en instellingen en die laatste sneller geneigd zullen zijn om de problematiek aan te pakken;

## II. Vraagt aan de federale regering:

1) zich binnen de Verenigde Naties (VN) tot het uiterste in te spannen om de eenentwintig richtlijnen van het VN-Comité voor het vreedzaam gebruik van de ruimte voor de duurzaamheid op lange termijn van de ruimtevaartactiviteiten beter te doen naleven en, *a fortiori*, die betreffende de problematiek van het ruimteschroot, alsook de richtlijnen voor het verminderen van het ruimteschroot die werden uitgevaardigd door het *Inter-Agency Space Debris Coordination Committee*;

2) zich te blijven inzetten, met name op het gebied van de financiering, bij het Europees Ruimteagentschap (ESA, *European Space Agency*) zodat Belgische bedrijven die actief zijn in de ruimtevaartsector voordeel kunnen halen uit de vele spin-offs die door de ESA worden genereerd;

3) de mettre cette discussion à l'ordre du jour de l'Union européenne (UE) afin que l'Europe puisse définir une position commune et ainsi parler d'une seule voix sur le sujet;

4) de faire adopter un cadre juridique et opérationnel visant à permettre une exploitation des ressources spatiales judicieuse, équilibrée et respectueuse de l'environnement, par différents acteurs et dans le respect des traités et principes de droit international, au Comité des Nations unies pour les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique;

### III. Demande aux gouvernements communautaires:

1) de promouvoir les études scientifiques au sens large (STEM, science, technologie, ingénierie et mathématiques) et, plus particulièrement, celles liées au domaine spatial et à la *Space Cyber Security*;

2) d'inciter les facultés et établissements potentiellement concernés par les matières spatiales à œuvrer dans la recherche de solutions vouées à la limitation ou la suppression des débris spatiaux.

Le 25 novembre 2021.

Gaëtan VAN GOIDSENHOVEN.

Alexander MIESEN.

Bert ANCIAUX.

Els AMPE.

Karin BROUWERS.

Fatima AHALLOUCH.

Steven COENEGRACHTS.

Orry VAN DE WAUWER.

Philippe DODRIMONT.

Jean-Paul WAHL.

3) deze discussie op de agenda van de Europese Unie (EU) te plaatsen, zodat Europa een gemeenschappelijk standpunt kan bepalen en met één stem kan spreken over deze kwestie;

4) een juridisch en operationeel kader te laten goedkeuren om een oordeelkundige, evenwichtige ontginning van grondstoffen uit de ruimte mogelijk te maken, door diverse actoren met eerbiediging van het milieu en in overeenstemming met de verdragen en de beginselen van het internationaal recht, bij het VN-Comité voor het vreedzaam gebruik van de ruimte;

### III. Vraagt aan de gemeenschapsregeringen:

1) het wetenschappelijk onderzoek in de ruime zin (STEM, *science, technologie, engineering* en *mathematics*) en meer in het bijzonder het onderzoek in verband met ruimtevaart en met *Space Cyber Security* te bevorderen;

2) de faculteiten en instellingen die potentieel geïnteresseerd zijn in ruimtevaartzaken aan te sporen om onderzoek te doen naar oplossingen voor het beperken of het opruimen van ruimteschroot.

25 november 2021.