

Chronique de droit spatial

Sous la direction de
Laurence RAVILLON¹

EDITORIAL

La problématique des débris spatiaux est devenue une préoccupation majeure dans le secteur spatial, pour les industriels comme pour les Etats. Le nombre croissant de la population des débris sur les différentes orbites, et l'accélération des événements dommageables provoqués par ces derniers, encore très récemment², sont à l'origine de réflexions d'ordre technique et institutionnel, dans différentes enceintes, afin d'assurer la viabilité à long terme des activités spatiales. Ces réflexions, couplées à une analyse juridique approfondie, font l'objet de l'article de Perrine Delville.

¹ Professeur à l'Université de Bourgogne ; Directrice du Centre de recherche sur le droit des marchés et des investissements internationaux (CREDIMI), UMR 6295 ; Doyen de la Faculté de droit et de science politique de Dijon

² En mai 2013, une collision entre un *cubesat* de l'Agence spatiale équatorienne et les débris d'une fusée russe est intervenue.

LES DEBRIS SPATIAUX

Perrine DELVILLE

Avocate

*« Un jour,
je regardais par le hublot de la station et j'ai vu une tôle tordue,
de la taille d'un fauteuil, qui se dirigeait droit sur nous.
C'était affreux ! »¹.*

Toute activité humaine génère des déchets et malheureusement les activités spatiales n'échappent pas à la règle.

Depuis la mise en orbite par l'URSS du premier satellite Spoutnik le 4 octobre 1957, plus de 5 000 lancements ont eu lieu à l'initiative de l'ensemble des puissances spatiales. Ces lancements concernent principalement des satellites, en orbite autour de la Terre, ou des sondes spatiales, en dehors de l'orbite terrestre.

Sur les 6 000 satellites envoyés dans l'espace extra-atmosphérique, seuls 800 sont, à ce jour, en activité et on estime la durée de vie d'un satellite de 8 à 12 ans. A l'heure actuelle, un nombre important de satellites hors d'activité errent en orbite terrestre.

Lors des premiers lancements, la communauté spatiale n'avait pas envisagé la problématique des débris spatiaux. A tel point que dans les années 1970, on pensait que les traces de titane et d'aluminium présentes sur des satellites cobayes étaient d'origine naturelle et provenaient de la chimie des astéroïdes alors qu'elles résultaient, en réalité, de la peinture et des résidus de combustion des engins spatiaux.

Un débris spatial est défini d'un point de vue technique comme « tout objet résiduaire d'une mission spatiale se trouvant sur orbite »². D'un point de vue juridique, « [l]es débris spatiaux sont tous les corps créés par l'Homme incluant leurs fragments ou pièces s'en étant détachées, autre qu'un véhicule spatial actif ou susceptible d'être utile différemment, d'une taille supérieure à 10 microns, évoluant autour de la Terre dans l'espace extra-atmosphérique »³. L'arrêté du 31 mars 2011 définit un débris spatial comme « [t]out objet spatial non fonctionnel d'origine

¹ Propos d'Alexandre Serebrov, ingénieur et cosmonaute soviétique, témoignant de sa frayeur lors d'une mission à bord de Mir : <http://www.astrium.eads.net/fr/articles/debris-spatiaux-un-enjeu-economique.html>

² Arrêté du 20 février 1995 portant sur la terminologie des sciences et techniques spatiales.

³ <http://debris-spatiaux.cnes.fr>. Définition proposée par le CNES.

humaine, y compris des fragments et des éléments de celui-ci, en orbite terrestre ou rentrant dans l'atmosphère terrestre »⁴.

Les déchets spatiaux sont d'origines diverses et multiples : il peut s'agir de satellites entiers hors d'usage, des derniers étages de lanceurs, des éclats de peinture voire de simples boulons ou autres batteries. Un astronaute a même égaré un tournevis, lors d'une sortie extra-véhiculaire.

En cinquante ans, l'espace extra-atmosphérique a été confronté à une pollution d'un nouveau genre : proliférante, durable, avec des objets difficilement récupérables.

Proliférante, car ces résidus d'opérations spatiales « s'autoalimentent » : lorsqu'un petit débris percute un objet, l'impact génère une centaine de nouveaux fragments⁵.

Durable, dans la mesure où la durée de vie des débris s'étend d'un an à plusieurs siècles pour les orbites les plus hautes.

Objets difficilement récupérables, car, même si les industriels réfléchissent à des techniques de récupération et de désorbitation des satellites en fin de vie, le nettoyage de l'espace extra-atmosphérique est rendu difficile par le milieu spatial lui-même.

On constate, ces dernières années, une augmentation brutale du nombre de déchets spatiaux. La raison en est la suivante : les collisions entre débris créent de nouveaux débris, qui, à leur tour, créent de nouvelles collisions engendrant de nouveaux débris. Véritable réaction en chaîne déjà envisagée en 1978 par Donald J. Kessler. Cet expert auprès de la NASA prédisait que le volume des débris spatiaux en orbite basse atteindrait un seuil au-dessus duquel les objets en orbite seraient fréquemment heurtés par des débris, augmentant de façon exponentielle le nombre des débris et la probabilité des impacts. Il affirmait qu'au-delà d'un certain seuil, l'exploration spatiale et l'utilisation des satellites artificiels seraient rendues impossibles pour plusieurs générations⁶.

Les spécialistes sont unanimes : le point de non retour est atteint. il faut agir⁷, si l'on veut que l'aventure spatiale continue. Les débris spatiaux constituent une menace à la fois dans l'espace, pour les missions spatiales qui peuvent être compromises par suite d'une collision avec un débris, mais également sur Terre, où nul n'est à l'abri d'une rentrée incontrôlée d'un objet spatial.

A l'heure actuelle, il est quasiment impossible de mesurer la quantité de déchets dans l'espace. La NASA estime à 22 000 le nombre de déchets de taille moyenne ou grosse (supérieure à 10 cm), tandis qu'il existerait des millions de débris trop petits pour être enregistrés⁸. L'observation et la surveillance des débris spatiaux sont essentielles pour anticiper et éviter tout risque de collision avec un objet spatial et effectuer les correctifs de trajectoires qui s'imposent. C'est notamment le cas de la

⁴ 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 du 3 juin 2008 relative aux opérations spatiales.

⁵ <http://www.cnes-jeunes.fr/web/CNES-Jeunes-fr/8530-debris-en-vue-tous-aux-abris.php>

⁶ http://www.cieletespaceradio.fr/comment_se_debarrasser_des_debris_spatiaux.632.ESPA_001

⁷ http://www.cieletespaceradio.fr/comment_se_debarrasser_des_debris_spatiaux.632.ESPA_001

⁸ <http://www.portail-ie.fr/actualites-sectorielles/aeronautique/1715-quelles-perspectives-de-marche-pour-les-dechets-spatiaux.html>

Station spatiale internationale qui voit sa trajectoire régulièrement ajustée et déviée afin d'éviter toute rencontre avec d'éventuels débris spatiaux.

La surveillance des débris nécessite des moyens au sol et en orbite. Les observations depuis le sol sont effectuées au moyen de radars ou de télescopes. Elles permettent de suivre les trajectoires d'objets mesurant quelques centimètres. Les Américains ont mis au point un système de radars et de télescopes appelé USSPACECOM chargé, entre autres, de surveiller les satellites en orbite (surtout ceux de la défense) et les débris qui peuvent les endommager. La France est un des rares pays équipés pour observer et répertorier les objets spatiaux grâce aux radars GRAVES et SATAM. Ces radars peuvent distinguer des objets de taille supérieure à 1 mètre à 1 000 km d'altitude. Au-delà, il faut faire appel à des moyens embarqués tels que des détecteurs spécifiques placés sur des satellites ou à bord de la station spatiale. Ces détecteurs permettent de caractériser la densité de petits débris inférieurs à 1 cm, via l'observation d'impacts sur leurs surfaces. Des indications sur la quantité et la nature des impacts sont également fournies à l'occasion de la récupération sur terre des équipements en orbite, comme les panneaux du télescope Hubble⁹. Néanmoins, il est à souligner que si ces différentes techniques d'observation permettent de fournir des indications précises pour les débris de 10 cm, elles se cantonnent à délivrer des informations statistiques et aléatoires pour les débris de taille plus faible seulement.

On opère généralement une classification des débris en fonction de leur taille et de l'orbite qu'ils occupent. A l'heure actuelle, on recense plus de 13 000 objets en orbite dont la taille est supérieure à 10 cm susceptibles d'amener à la destruction totale d'un satellite en cas d'impact ; 200 000 débris dont la taille est comprise entre 1 et 10 cm entraînant une destruction partielle voire une perforation du satellite. Actuellement, aucun blindage ne résiste à des débris ayant une taille supérieure à 1 ou 2 cm. Enfin, on compte plus de 35 millions d'objets de taille inférieure à 1 cm, ayant uniquement un impact sur la surface de l'engin spatial.

La plupart des débris sont concentrés sur les orbites dites utiles à savoir l'orbite basse (LEO)¹⁰ et l'orbite géostationnaire¹¹.

Si nettoyer l'espace des déchets existants est irréaliste en l'état actuel de nos connaissances et de nos technologies, en revanche, des mesures de prévention tendant à la limitation de libération de débris en orbite peuvent être d'ores et déjà adoptées. Dans cet esprit, les agences spatiales ont élaboré des standards qu'elles ont appliqués à leurs propres missions spatiales en vue de limiter la production de déchets dans l'espace. L'IADC¹², sur cette base, a élaboré un code de conduite en

⁹ http://debris-spatiaux.cnes.fr/environnement_terre.html

¹⁰ Elle correspond à la zone de l'orbite terrestre inférieure ou égale à 2000 km.

¹¹ L'orbite géostationnaire est située à 35 786 km d'altitude au-dessus de l'équateur.

¹² <http://www.iadc-online.org>. « The Inter-Agency Space Debris Coordination Committee (IADC) is an international governmental forum for the worldwide coordination of activities related to the issues of man-made and natural debris in space. The primary purposes of the IADC are to exchange information on space debris research activities between member space agencies, to facilitate opportunities for cooperation in space debris research, to review the progress of ongoing cooperative activities, and to identify debris mitigation options. The IADC member agencies include the following : ASI (Agenzia Spaziale Italiana) CNES (Centre National d'Etudes Spatiales) CNSA (China National Space Administration) CSA (Canadian Space Agency) DLR (German Aerospace Center) ESA (European

2002¹³ qui a été adopté par le Comité des Utilisations Pacifiques de l'Espace Extra-Atmosphérique des Nations-Unies (COPUOS) en juin 2007¹⁴ et approuvé dans une résolution de l'assemblée générale des Nations-Unies du 10 janvier 2008¹⁵. Ces mesures portent essentiellement sur :

- la passivation des étages supérieurs après vidange des réservoirs en fin de mission afin d'éviter tout risque d'explosion engendrant de nouveaux débris
- la désorbitation ou précipitation dans l'atmosphère terrestre des satellites en fin de vie ou laissés sur une orbite où leur durée de vie sera limitée à 25 ans au maximum (à partir de la fin de la mission). Les véhicules doivent être conçus pour se consumer dans l'atmosphère ou à défaut tomber dans des régions inhabitées¹⁶.
- l'élimination des débris par leur ré-orbitation sur des orbites « cimetières ». Ces mesures concernent les satellites situés sur l'orbite géostationnaire. Pour ces derniers une désorbitation serait trop coûteuse en carburant.
- la construction d'objets spatiaux plus résistants (blindage des satellites résistant aux chocs provoqués par d'éventuelles collisions)

L'ensemble de ces mesures bien que non contraignantes entraîne néanmoins une augmentation des coûts des programmes spatiaux. En effet, une ré-orbitation des satellites en fin de vie nécessite plus de carburant donc une augmentation des coûts. Problèmes de coûts également rencontrés dans la construction des objets spatiaux avec des matériaux plus résistants. Le secteur spatial étant par nature un secteur particulièrement concurrentiel, des mesures trop contraignantes engendrant des coûts prohibitifs porteraient atteinte aux équilibres stratégiques entre puissances spatiales et entraîneraient inévitablement une distorsion de concurrence. D'un autre côté, si la communauté spatiale ne prend pas en compte la problématique des débris spatiaux, cela pourrait remettre en cause *in fine* la rentabilité de l'ensemble des programmes spatiaux par suite d'une augmentation du coût des polices d'assurance, le risque de collision devenant trop important¹⁷.

Les Etats et l'industrie spatiale dans son ensemble doivent s'entendre sur l'adoption à court terme de normes internationales régulant la pollution spatiale. Les scientifiques réfléchissent également à la mise au point de techniques de « nettoyage » de l'espace, qui à terme pourraient se révéler comme un secteur porteur du marché spatial.

Space Agency) ISRO (Indian Space Research Organisation) JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency) NASA (National Aeronautics and Space Administration) ROSCOSMOS (Russian Federal Space Agency) SSAU (State Space Agency of Ukraine) UKSpace (UK Space Agency) ».

¹³ *Space Debris Mitigation Guidelines* IADC-02-01.

¹⁴ Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique, *Space Debris Mitigation Guidelines*, Juin 2007, Supplément n°20, Document A/62/20.

¹⁵ Résolution 62/217 de l'Assemblée Générale des Nations-Unies relative à la coopération internationale sur les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique,

¹⁶ <http://www.senat.fr/rap/r12-114/r12-1144.html>

¹⁷ « Un code de conduite contribuera à maintenir à long terme la sécurité, la stabilité et la sûreté de l'espace en établissant une charte pour un usage responsable de l'espace », a annoncé la secrétaire d'Etat américaine Hillary Clinton.

Différentes solutions sont proposées :

- un filet projeté par un satellite pour capturer les déchets (*Grasp – Grapple retrieve and secure payload –*)
- un système de câble collecteur de 30 à 50 km de long, capable d'accrocher un débris, qui rompt et précipite le débris vers l'atmosphère, où il sera désintégré¹⁸
- une voile de freinage se déployant sur le satellite en fin de vie, afin qu'il redescende plus vite dans l'atmosphère, système envisagé par l'ESA
- un laser qui depuis le sol terrestre ou en orbite pourrait pulvériser une toute petite partie des déchets de manière à ce que l'objet soit freiné et redescende, méthode proposée par la NASA, qui n'est pas sans risque... Il faut bien identifier le débris auparavant de manière à ne pas générer plus de débris dans l'espace extra-atmosphérique
- une technique très onéreuse et techniquement difficile à mettre en œuvre consisterait à ramasser les déchets (gros débris) grâce à un vaisseau spatial muni d'un bras robot, les débris seraient ensuite entreposés dans la soute d'un véhicule spatial et ramenés sur Terre
- enfin, une autre technique consisterait en des boules d'aérogel¹⁹ qui permettraient de capturer les plus petites particules. Ces boules gorgées de déchets seraient ensuite renvoyées sur Terre. Cette technique a déjà été utilisée par la NASA en 2006 pour capturer de la poussière de météorite. Néanmoins elle n'est valable que pour des particules de l'ordre de quelques millimètres.

La problématique des débris spatiaux constitue un enjeu actuel et majeur pour l'ensemble de la communauté spatiale. Si l'on veut que l'aventure spatiale continue, il est nécessaire, dès à présent, de réfléchir à des solutions techniques de prévention et de dépollution de l'espace extra-atmosphérique. Il est également urgent d'élaborer, au niveau international, un cadre juridique équilibré qui permette d'induire des comportements vertueux de la part des opérateurs spatiaux, tout en n'engendrant pas une réglementation trop contraignante amenant des coûts prohibitifs susceptibles de décourager les initiatives des acteurs spatiaux.

Nous pensions au début de la conquête spatiale que l'espace était vaste et que nous pouvions laisser nos satellites fantômes orbiter autour de la Terre, sans que cela n'emporte aucune conséquence. Or, nous prenons conscience, actuellement, du fait que l'accumulation d'objets dans la ceinture orbitale terrestre peut gêner à terme l'exploration de l'espace et ainsi porter atteinte à l'article 1^{er} du Traité de 1967. Nos sociétés demeurant fortement dépendantes des applications spatiales, si l'accès à l'espace devait être limité voire compromis par une pollution grandissante, cela engendrerait également une grave crise mondiale²⁰.

¹⁸ Système mis au point par Christophe Bonnal, spécialiste des débris spatiaux au CNES.

¹⁹ L'aérogel est un matériau extrêmement poreux constitué de vide à 99.8%.

²⁰ A. Karl, « A la croisée des chemins : la nécessité d'un "code de conduite" pour l'espace », in *Forum du désarmement*, UN 2009, pp. 47-51.

L'objet de cette étude est de présenter les moyens juridiques existants en matière de prévention et de lutte contre la prolifération des débris (I) ainsi que les mécanismes de responsabilité en cas de dommage résultant d'une collision avec un débris, (II).

I. – Le traitement juridique préventif : la limitation des débris spatiaux

La problématique de la prolifération des débris spatiaux en orbite terrestre, comme toute problématique environnementale, impose un traitement à l'échelle internationale en même temps que des réponses individuelles émanant de l'ensemble des acteurs du secteur spatial. C'est véritablement le principe de liberté d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique dans l'intérêt de l'humanité tout entière qui est remis en cause par la pollution spatiale (A). Ainsi, l'industrie spatiale a pris conscience de la nécessité de se plier au respect de règles de bonne conduite élaborées par les agences spatiales (ESA, NASA, JAXA), et par l'IADC (*Inter-Agency Space Debris Coordination Committee*). Ces règles ont évolué progressivement vers une législation plus contraignante à l'échelon français puis international sous l'égide de l'ONU (B).

A) Les débris spatiaux, une atteinte au principe de liberté des activités spatiales

L'article 1 du Traité de 1967 dispose que « [l]'exploration et l'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes, 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.

L'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes, peut être exploré et utilisé librement par tous les États sans aucune discrimination, dans des conditions d'égalité et conformément au droit international, toutes les régions des corps célestes devant être librement accessibles ».

Cet article pose le principe fondamental de la liberté d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique pour le bien de l'humanité. Or, il est manifeste que la prolifération des débris, par les risques de collision qu'ils génèrent, compromet, à terme, la viabilité de l'ensemble des activités spatiales. Les débris spatiaux se situent principalement sur les orbites basses et géostationnaires, siège des activités spatiales. L'accès à ces orbites pourra être rendu difficile compte tenu de l'augmentation exponentielle des déchets. Par ailleurs, les risques de collision vont avoir un impact direct sur le coût des polices d'assurance de lancement et de satellite. Cet accroissement des charges pesant sur l'industrie spatiale peut engendrer une baisse des initiatives.

L'article 9 du Traité de 1967 poursuit en imposant aux États des obligations que l'on pourrait qualifier de respectueuses de l'environnement spatial : « En ce qui concerne l'exploration et l'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes, les États parties au Traité devront se fonder sur les principes de la coopération et de l'assistance mutuelle et poursuivront toutes leurs activités dans l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes, en tenant dûment compte des intérêts correspondants de tous les autres États parties au Traité. Les États parties au Traité effectueront l'étude de l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes, et procéderont à

leur exploration de manière à éviter les effets préjudiciables de leur contamination ainsi que les modifications nocives du milieu terrestre résultant de substances extraterrestres et, en cas de besoin, ils prendront les mesures appropriées à cette fin ».

Il est manifeste que le Traité de 1967 impose aux Etats une responsabilité collective fondée sur l'obligation du respect de l'environnement spatial. Cette responsabilité, souvent restée lettre morte en droit spatial, reprend de l'effectivité sous l'effet de la prolifération des débris. Suivant la lettre du traité, il est impératif que l'ensemble des puissances spatiales collaborent (« les États parties au Traité devront se fonder sur les principes de la coopération et de l'assistance mutuelle ») à la prévention et à l'élimination de toute contamination de l'espace extra-atmosphérique.

Le Traité de 1967 impose donc un maintien de l'accès à l'espace pour tous et justifie, sur cette base, l'adoption de réglementations plus spécifiques.

B) La réglementation en matière de limitation des débris spatiaux

Depuis 1994, la problématique des débris spatiaux figure à l'ordre du jour du COPUOS. Un début timide de réglementation « préventive » voit le jour visant à limiter la production de débris (a). La prévention intègre également une surveillance des débris en orbite afin de prévenir les éventuelles collisions ou dommages résultant de rentrée atmosphérique d'objet spatiaux (b).

a) une réglementation préventive

Afin de limiter les risques de collisions, les agences spatiales – notamment la NASA en 1995 et le CNES en 1999 – ont développé les premières mesures de réduction de débris spatiaux pour leurs propres missions spatiales. Ces mesures ont été reprises par l'IADC. L'IADC a été créée en 1993 ; elle regroupe et coordonne les ingénieurs des différentes agences spatiales gouvernementales. Elle s'est révélée comme une force de propositions en matière de réglementation sur les débris auprès de l'ONU. Son objectif était d'identifier et d'évaluer les mesures de prévention pour établir au final des recommandations. En 1995, elle a rédigé une charte de bon usage (essentiellement à portée technique), déclinée sous la forme de trois principes : limitation des débris opérationnels libérés en orbite, passivation des étages de lanceurs et des satellites et mise en place d'une réglementation internationale. En juin 2007, le projet de texte dit « *Space Debris Mitigations Guidelines* » a été adopté par le Comité des Utilisations Pacifiques de l'Espace Extra-Atmosphérique des Nations-Unies (COPUOS)²¹ et approuvé dans une résolution de l'Assemblée générale des Nations-Unies du 10 janvier 2008²². Cette résolution n'emporte aucune valeur juridique contraignante. Les réglementations internationales se limitant à « demander que les recherches sur cette question se poursuivent au niveau national, que les techniques de surveillance des débris spatiaux soient améliorées et que des données sur ces débris soient rassemblées et diffusées, et que la coopération internationale s'impose pour élaborer des stratégies appropriées et abordables

²¹ Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique, *Space Debris Mitigation Guidelines*, Juin 2007, Supplément n°20, Document A/62/20

²² Résolution 62/217 de l'Assemblée Générale des Nations-Unies relative à la coopération internationale sur les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique.

destinées à réduire le plus possible l'incidence des débris spatiaux sur les futures missions spatiales »²³.

Par ailleurs, l'Europe a rédigé un projet de code de conduite pour les activités menées dans l'espace extra-atmosphérique. Un code de conduite présente l'avantage d'être un instrument juridique non contraignant par lequel les États acceptent volontairement de respecter certaines règles. Il est généralement considéré comme la formalisation ou la base de négociation vers un traité juridiquement contraignant²⁴. L'article 5 du projet de code de conduite dispose que « afin de limiter la création et de réduire l'impact des débris spatiaux dans l'espace extra-atmosphérique, les États signataires :

- s'abstiendront de toute destruction intentionnelle d'objets spatiaux en orbite ou de toute autre activité dommageable susceptible de produire des débris spatiaux ayant une longue durée de vie
- adopteront, conformément à leurs procédures législatives nationales, les politiques et procédures qui s'imposent pour mettre en œuvre les lignes directrices du COPUOS relatives à la réduction des débris spatiaux, qui ont été approuvées par l'Assemblée générale des Nations Unies dans sa résolution 62/217 ».

Suivant les objectifs figurant au sein du projet de code de conduite, la France a adopté un arrêté relatif à la réglementation technique en application du décret du 9 juin 2009 relatif aux autorisations délivrées en application de la Loi spatiale du 3 juin 2008. Toute opération spatiale est soumise à l'obtention d'une autorisation administrative en application de la loi du 3 juin 2008 relative aux opérations spatiales. Ces autorisations sont assorties de prescriptions édictées dans l'intérêt de la sécurité des personnes et des biens et de la protection de la santé publique et de l'environnement, notamment en vue de limiter les risques liés aux débris spatiaux²⁵. L'arrêté du 31 mars 2011 vient préciser ces prescriptions.

Concernant la limitation des débris spatiaux résultant des éléments constitutifs du lanceur, il est précisé que le système de lancement mis en œuvre par l'opérateur de lancement devra être conçu, produit et opéré de façon à respecter les éléments suivants²⁶ :

- dans le cadre du lancement d'un objet spatial unique, un seul élément du lanceur peut être placé en orbite, par exemple un étage du lanceur. Dans l'hypothèse du lancement de plusieurs objets spatiaux, deux éléments du lanceur au maximum pourront être placés en orbite
- le lanceur doit être conçu, produit et mis en œuvre de façon à ce que les débris produits qui atteignent la terre ne présentent pas de risques excessifs pour les

²³ Résolution 62/217 de l'Assemblée Générale des Nations-Unies relative à la coopération internationale sur les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (point 10).

²⁴ Les parties II et III présentent les règles principales et comportent des dispositions sur les débris spatiaux et la notification des manœuvres. L'article 4 concerne les opérations spatiales, l'article 5 la limitation et la réduction des débris spatiaux.

²⁵ Art. 5 de la loi 2008-518 du 3 juin 2008 relative aux opérations spatiales.

²⁶ Art. 21 de l'arrêté du 31 mars 2011.

biens, les personnes, la santé publique, des suites de l'utilisation de substances dangereuses

- toute fragmentation volontaire d'éléments du lanceur est interdite
- toutes les réserves d'énergies à bord devront être épuisées de manière à ne pas générer des débris (passivation)
- le lanceur doit être conçu de manière à ce qu'à la fin de la phase de lancement²⁷ ses éléments constitutifs placés en orbite basse soient désorbités dans le cadre d'une rentrée atmosphérique contrôlée. Si une telle désorbitation n'est pas possible, le lanceur devra être conçu de manière à ce que ses éléments constitutifs ne soient plus présents dans la zone correspondant à l'orbite LEO, 25 ans après la fin de la phase de lancement. Cela signifie qu'aucun élément de lanceur ne pourra rester en orbite basse plus de 25 ans. Au terme de cette période, il devra soit effectuer une rentrée atmosphérique non contrôlée ou être ré-orbité sur une orbite dont le périégée sera au-dessus de l'orbite LEO dans les 100 ans suivant la fin de la phase de lancement
- le lanceur doit être conçu, produit et mis en œuvre de manière à ce que ses éléments constitutifs placés en région géosynchrone n'interfèrent pas avec cette zone au-delà d'une année à compter de la fin de la phase de lancement. Il est prévu que ses éléments constitutifs ne devront pas revenir dans cette région dans les 100 ans suivant la fin de l'opération. Ils seront généralement refoulés sur des orbites dites « orbites cimetière ».

L'article 22 de l'arrêté précise, relativement aux lanceurs, que les systèmes doivent être conçus et opérés de manière à limiter, pendant l'opération spatiale elle-même et les 3 jours suivant la phase de retrait de service, les risques de collisions accidentelles avec des objets habités dont les paramètres sont parfaitement connus. Cette disposition vise particulièrement la Station spatiale internationale et est une anticipation des vols spatiaux commerciaux habités futurs...

Concernant la limitation des débris spatiaux générés par les objets spatiaux placés en orbite, l'article 40 de l'arrêté susvisé dispose que les systèmes mis en œuvre par l'opérateur de satellite doivent être conçus, produits et mis en œuvre de manière à :

- ne pas générer des débris²⁸
- ce qu'à l'issue de la phase opérationnelle, les réserves d'énergie et les moyens de production d'énergie à bord soient épuisés et désactivés de façon permanente ou placés dans un état tel qu'ils ne puissent générer aucun débris
- on retrouve également l'obligation de désorbitation avec rentrée atmosphérique contrôlée des objets spatiaux à l'issue de leur phase opérationnelle sur une

²⁷ Art. 1 § 4 de la Loi de 2008 : « La phase de lancement est la période de temps qui, dans le cadre d'une opération spatiale, débute à l'instant où les opérations de lancement deviennent irréversibles et qui, sous réserve des dispositions contenues, le cas échéant, dans l'autorisation délivrée en application de la présente loi, s'achève à la séparation du lanceur et de l'objet destiné à être placé dans l'espace extra-atmosphérique ».

²⁸ L'arrêté du 31 mars 2011 fait une distinction entre les systèmes pyrotechniques ne devant pas générer des débris de taille supérieure ou égale à 1mm et les propulseurs à poudre ne devant pas générer non plus des débris de taille supérieure à 1mm en orbite géostationnaire.

orbite basse. Il est, comme pour le cas des lanceurs, précisé que les objets spatiaux ne pourront rester dans cette région orbitale au-delà de 25 ans après la fin de la phase opérationnelle. A défaut, l'opérateur devra envisager une rentrée atmosphérique non contrôlée ou à défaut une ré-orbitation de l'objet sur une orbite dont le périégée reste stable au-dessus de LEO dans les 100 ans suivant la fin de la phase opérationnelle.

- si l'objet est placé en région géosynchrone, à l'issue de la phase opérationnelle, il devra être déplacé sur une orbite n'interférant pas avec l'orbite géostationnaire. Cette orbite devra être telle que, sous l'effet des perturbations naturelles, l'objet ne revienne pas en région géosynchrone dans les 100 ans suivant la fin de l'opération.
- l'opérateur devra veiller à disposer de suffisamment de ressources en énergie pour effectuer ses manœuvres de désorbitation-réorbitation de l'objet spatial.
- l'opérateur doit également évaluer la probabilité de pouvoir réaliser avec succès ces manœuvres de retrait de service.
- les systèmes doivent être conçus et leur mission définie de manière à limiter les risques de collision accidentelle avec les objets habités et les satellites (cette obligation d'évitement des satellites n'incombait pas aux lanceurs) en orbite géostationnaire dont les paramètres sont connus.

L'article 49 dudit arrêté interdit toute destruction intentionnelle d'un quelconque objet spatial en orbite, afin de limiter la prolifération des débris spatiaux. Si toutefois, une telle destruction est nécessaire, alors l'opérateur devra en informer le président du CNES et cette destruction ne pourra avoir lieu qu'à des altitudes suffisamment basses pour limiter la durée de vie en orbite des fragments produits.

Cette réglementation très technique en matière de limitation des débris spatiaux en orbite est uniquement préventive. Elle fixe un ensemble de prescriptions, sous contrôle du CNES, plus ou moins respectées par les opérateurs. Elle apparaît salubre pour limiter l'impact des débris sur l'environnement spatial, mais elle génère néanmoins une augmentation des coûts pour les opérateurs. Cet arrêté semblerait plus légitime si des dispositifs étaient adoptés à l'échelon international de manière à placer l'ensemble des opérateurs spatiaux à travers le monde sur un pied d'égalité. Il ne faudrait pas que des « guides de bonnes pratiques » pénalisent notre industrie spatiale....

b) une surveillance des débris spatiaux

Le contexte de guerre froide a poussé les Etats-Unis à surveiller l'espace pour prévenir toute attaque de leur territoire par des missiles soviétiques. Aujourd'hui la surveillance de l'espace est rendue nécessaire pour prévenir tout risque de collision avec des satellites opérationnels ou non opérationnels (souvent qualifiés d'épaves abandonnées en orbite), et autre débris. Aux Etats-Unis, cette mission de surveillance de l'espace est assurée par le NORAD (*North American Aerospace Defense Command*). Le système américain demeure le plus complet en même temps qu'une référence pour l'ensemble du monde. Une grande partie de leurs fichiers

TLE (*Two Line Elements*)²⁹ font l'objet d'une large diffusion internationale et sont accessibles au grand public. Le NORAD est basé à Colorado Spring et il dispose de 3 quartiers généraux en Alaska, au Manitoba et en Floride. Les principaux équipements sont des radars implantés un peu partout dans le monde : en Californie, en Géorgie, au Texas, en Alaska, au Groenland, en Ecosse et à Cap Cod. Ces radars sont complétés par des moyens optiques de type télescopes caméras Baker-Nunn ainsi que par un système terrestre de surveillance électro-optique de l'espace lointain (GEODSS)³⁰ dont les télescopes détectent des objets de 20 cm à 320000 km³¹.

La Russie, la Chine et la France, depuis 2005, assurent également une surveillance de l'espace. Au sein de la Division Surveillance de l'Espace dans la Défense Aérienne, la France exploite un radar GRAVES qui détecte les satellites passant au-dessus de notre territoire, ainsi que des radars d'orbitographie dénommés SATAM. L'intérêt stratégique de cette surveillance autonome de l'espace permet de suivre les satellites espions oubliés des fichiers TLE du NORAD.

En 2008, l'Agence Spatiale Européenne (ESA) a lancé un grand programme civil de surveillance de l'espace ayant pour objectif de fédérer les initiatives et recherches des Européens ainsi que de mettre en réseau leurs infrastructures existantes dans le domaine de la surveillance du cosmos. Le programme *Space Surveillance and Tracking (SST)*, proposition conjointe du Parlement européen et du Conseil du 28 février 2013, fait suite à une communication en proposant d'établir un programme permettant de surveiller l'espace ainsi qu'un meilleur suivi des objets en orbite³². Le programme a deux buts majeurs : d'une part, protéger l'ensemble des infrastructures spatiales européennes en orbite et au sol et d'autre part, réduire la dépendance technologique³³ européenne vis-à-vis des Etats-Unis, qui constituent un des principaux fournisseurs en matière de données spatiales orbitales. Ce programme sera réalisé d'un point de vue juridique sous l'égide de l'Union européenne et développé et mis en œuvre, d'un point de vue technique et scientifique, par l'Agence Spatiale Européenne. Concernant le financement de ce programme, la Commission européenne prévoit une enveloppe de 70 millions d'euros pour la période 2014-2020. La surveillance de l'espace est devenue une mission essentielle car elle permet de prévoir les risques de collision en orbite, d'informer les opérateurs pour qu'ils réalisent les mesures d'évitement qui s'imposent en même temps qu'elle assure une traçabilité des objets facilitant une connaissance de l'Etat de lancement responsable. Notons également l'implication de la France dans le domaine de la prévision météorologique de l'espace, dans le cadre du projet FEDOME (Fédération des données météorologiques de l'espace)³⁴. Ce projet initié en 2010 par l'adjudant chef Lionel Birée, astronome, vise à créer un véritable service français d'alerte météo de

²⁹ Ces fichiers permettent de décrire les paramètres orbitaux d'un objet. Y figurent également le n° NORAD et le N°COSPAR permettant une identification de l'opérateur et Etat de lancement.

³⁰ <http://www.af.mil/information/factsheets/factsheet.asp?id=170>

³¹ <http://fr.wikipedia.org/wiki/GEODSS>

³² En réponse au programme préparatoire de surveillance spatiale de l'ESA (SSA, pour *Space Situational Awareness*).

³³ I. Pinzauti, « Le nouveau programme européen de surveillance de l'espace », *Nouvelle Europe* [en ligne], Vendredi 12 avril 2013, <http://www.nouvelle-europe.eu/node/1675>, consulté le 17 mai 2013.

³⁴ <http://www.defense.gouv.fr/air/actus-air/projet-fedome-scientifiques-et-militaires-font-le-point-sur-la-meteo-solaire>.

l'espace ; service vital dans la mesure où l'activité du soleil produit des effets préjudiciables sur les matériels électroniques et les transmissions dans la mesure où les sursauts du soleil peuvent perturber les détections des radars, dégrader les transmissions de données, interrompre les transmissions radio ou la navigation GPS et endommager ou détruire des satellites³⁵. Autant de données susceptibles d'apporter des renseignements utiles concernant le contexte dans lequel un dommage a pu survenir dans l'espace.

II. – Le traitement juridique curatif : l'hypothèse de collisions avec un débris

La durée de vie d'un débris en orbite dépend de l'altitude de son orbite : il peut s'agir de quelques années pour les objets évoluant à une altitude de moins de 600 km, de dizaines d'années pour les fragments se trouvant à 800 km et de millions d'années pour les débris se trouvant en orbite géostationnaire³⁶. Avec la prolifération des débris spatiaux couplée avec l'augmentation du nombre de satellites placés en orbite chaque année, et leur durée de vie, nul doute que les cas de collisions vont se multiplier... L'industrie spatiale est amenée à s'interroger sur les responsabilités encourues en cas de collision. Les traités spatiaux et notamment la Convention de 1972 comportent certaines incertitudes concernant les débris, à tel point que l'on peut se demander si le régime de responsabilité, fixé par la Convention de 1972, peut s'appliquer aux dommages provoqués par les débris en raison de la difficulté qu'il y a à les identifier³⁷ mais également en raison de la mise en œuvre même du régime de responsabilité qui suppose une faute pour les dommages survenant dans l'espace. Les débris entraînent deux types de risques appelant des mécanismes de responsabilité différents : les risques au sol, lors des retombées d'objets sur Terre (B) et les risques en orbite, résultant de collisions entre satellites opérationnels et des débris ou entre débris eux-mêmes (C). Ces développements seront précédés d'un bref rappel sur le régime de responsabilité internationale pour les dommages causés par les objets spatiaux tel qu'il résulte des traités onusiens³⁸ et de la loi spatiale française³⁹ (A).

A) Brève présentation du cadre juridique international et français

Selon le Traité de 1967, tout Etat de lancement qui procède ou fait procéder au lancement d'un objet dans l'espace extra-atmosphérique ou dont le territoire ou les installations ont servi au lancement d'un objet est responsable d'un point de vue international des dommages causés par ledit objet ou par ses éléments constitutifs sur la Terre ou dans l'espace extra-atmosphérique à un autre Etat ou aux personnes physiques ou morales relevant de cet autre Etat⁴⁰. Cette disposition du Traité de 1967 sera précisée et complétée par la Convention de 1972 sur la responsabilité internationale pour les dommages causés par des objets spatiaux. Si le dommage

³⁵ Propos recueillis lors d'une rencontre avec le sergent chef Lionel Birée travaillant au sein de la CDAOA.

³⁶ http://debris-spatiaux.cnes.fr/risques_debris.html

³⁷ L. Peyrefitte, *Droit de l'espace*, Paris, Dalloz, 1993, p. 140. – H.A Baker, « Liability for damage caused in Outer Space by Space Refuse », *Annals of Air and Space Law*, 1988, p. 183.

³⁸ Traité de 1967 et Convention de 1972.

³⁹ Loi n°2008-518 du 3 juin 2008 relatives aux opérations spatiales

⁴⁰ Art. VII du Traité de 1967.

causé par un objet spatial a lieu à la surface de la Terre ou dans l'espace aérien alors la responsabilité de l'Etat de lancement sera une responsabilité absolue c'est-à-dire sans faute. L'Etat de lancement sera donc tenu de verser la réparation pour le dommage causé par son objet spatial⁴¹. En revanche, si le dommage a lieu ailleurs qu'à la surface de la Terre alors la responsabilité de l'Etat de lancement sera fondée sur la faute⁴². Cela signifie que l'Etat qui subit un dommage ou dont les personnes physiques ou morales subissent un dommage devra prouver la faute de l'Etat de lancement ou des personnes dont il doit répondre.

L'Etat de lancement est exonéré de sa responsabilité absolue s'il établit que le dommage résulte d'une faute lourde de l'Etat demandeur⁴³.

La présente Convention ne s'applique toutefois pas au dommage causé par un objet spatial d'un Etat de lancement :

« a) aux ressortissants de cet Etat de lancement ;

b) aux ressortissants étrangers pendant qu'ils participent aux opérations de fonctionnement de cet objet spatial à partir du moment de son lancement ou à une phase ultérieure quelconque jusqu'à sa chute, ou pendant qu'ils se trouvent à proximité immédiate d'une zone envisagée comme devant servir au lancement ou à la récupération, à la suite d'une invitation de cet Etat de lancement »⁴⁴. Afin d'éviter que la responsabilité et les garanties de la France, en tant qu'Etat de lancement, ne soient engagées pour des opérations spatiales sur lesquelles elle n'exercerait pas un contrôle effectif, la France s'est dotée d'une loi spatiale⁴⁵ qui établit notamment la chaîne de responsabilité entre l'Etat et l'opérateur privé⁴⁶.

L'opérateur est seul responsable des dommages causés aux tiers du fait des opérations spatiales qu'il conduit dans les conditions suivantes :

1° Il est responsable de plein droit pour les dommages causés au sol et dans l'espace aérien ;

2° En cas de dommages causés ailleurs qu'au sol ou dans l'espace aérien, sa responsabilité ne peut être recherchée que pour faute. Cette responsabilité ne peut être atténuée ou écartée que par la preuve de la faute de la victime et sauf cas de faute intentionnelle, la responsabilité prévue aux 1° et 2° cesse quand toutes les obligations fixées par l'autorisation ou la licence⁴⁷ sont remplies ou, au plus tard, un an après la date où ces obligations auraient dû être remplies. L'Etat se substitue à l'opérateur pour les dommages intervenus passé ce délai.

⁴¹ Art. II de la Convention de 1972.

⁴² Art. III de la Convention de 1972.

⁴³ Art. VI de la Convention de 1972.

⁴⁴ Art. VII de la Convention de 1972.

⁴⁵ Loi du 3 juin 2008 (n° 2008-518) relative aux opérations spatiales

⁴⁶ Sarah Druet-Lamy, « Regarder vers l'Espace », *Légiférer*, Latitude 5, n° 86, oct. 2009, pp. 36 -38.

⁴⁷ V. Art. 5 et 6 de la loi spatiale. Art. 5 : « Les autorisations délivrées en application de la présente loi peuvent être assorties de prescriptions édictées dans l'intérêt de la sécurité des personnes et des biens et de la protection de la santé publique et de l'environnement, notamment en vue de limiter les risques liés aux débris spatiaux. Ces prescriptions peuvent également avoir pour objet de protéger les intérêts de la défense nationale ou d'assurer le respect par la France de ses engagements internationaux ».

L'opérateur bénéficie, sauf cas de faute intentionnelle, de la garantie de l'Etat pour les dommages causés aux tiers dans la limite d'un plafond fixé par la loi de finance⁴⁸. Cette garantie ne peut entrer en jeu qu'une fois un certain seuil dépassé, également fixé par la loi de finance. L'État dispose également d'une action récursoire contre l'opérateur à l'origine de ce dommage ayant engagé la responsabilité internationale de la France, dans la limite du montant fixé par la loi de finances⁴⁹. A cette fin, la loi spatiale du 3 juin 2008 prévoit l'obligation pour l'opérateur spatial d'être couvert par une assurance ou de disposer d'une autre garantie financière agréée par l'autorité compétente⁵⁰. Concernant la responsabilité pour les dommages subis par les participants aux opérations, les articles 19 et 20 de la loi prévoient des renonciations mutuelles à recours entre les personnes ayant participé à l'opération spatiale⁵¹.

B) La survenance d'un dommage au sol ou dans l'espace aérien

On estime à une tonne les retombées quotidiennes de débris qui se consomment ou non dans l'atmosphère. Si le danger semble minoré par le fait que la surface de la Terre est recouverte à 70 % par les mers et les océans, le risque de dommage au sol, incluant les atteintes aux personnes, n'est pas négligeable⁵².

Un État de lancement a la responsabilité absolue de verser réparation pour le dommage causé par son objet spatial à la surface de la Terre ou aux aéronefs en vol⁵³. Cette responsabilité sans faute est fondée sur le risque inhérent aux activités spatiales, « risque de dommage qui ne peut être exclu même si on fait preuve de la plus extrême diligence et si on adopte les précautions les plus minutieuses »⁵⁴. La dispense de preuve de la faute constitue pour la victime un énorme avantage dans la mesure où elle n'aura pas à reconstituer la dynamique de la collision ou à se livrer à des recherches techniques permettant d'établir la faute de l'opérateur. Ici, la victime ou l'Etat demandeur n'auront qu'à établir la réalité du dommage. Enfin, rappelons que le dommage s'entend aussi bien de la perte de vies humaines, des lésions

⁴⁸ Art. 15 de la loi du 3 juin 2008.

⁴⁹ Art. 14 de la loi du 3 juin 2008.

⁵⁰ Art. 6 –I de la loi spatiale du 3 juin 2008.

⁵¹ Art. 19 de la loi du 3 juin 2008 : « Lorsque, pour indemniser un tiers, l'assurance ou la garantie financière mentionnées à l'article 6 ainsi que, le cas échéant, la garantie de l'Etat ont été mises en jeu, la responsabilité de l'une des personnes ayant participé à l'opération spatiale ou à la production de l'objet spatial à l'origine du dommage ne peut être recherchée par une autre de ces personnes, sauf en cas de faute intentionnelle ».

Art. 20 : « En cas de dommage causé par une opération spatiale ou la production d'un objet spatial à une personne participant à cette opération ou à cette production, la responsabilité de toute autre personne participant à l'opération spatiale ou à la production de l'objet spatial à l'origine du dommage et liée à la précédente par un contrat ne peut être recherchée à raison de ce dommage, sauf stipulation expresse contraire portant sur les dommages causés pendant la phase de production d'un objet spatial destiné à être maîtrisé dans l'espace extra-atmosphérique ou pendant sa maîtrise en orbite, ou cas de faute intentionnelle. »

⁵² Séance au Sénat du 26 mars 2013, compte rendu des débats sur les enjeux et perspectives de la politique spatiale européenne, sous la présidence de Mme Bariza Khiari, intervention de Mme C. Procaccia, relative notamment aux débris spatiaux.

⁵³ Art. 2 de la Convention de 1972 sur la responsabilité internationale pour les dommages causés par les objets spatiaux.

⁵⁴ L. Peyrefitte, *Droit de l'espace*, op. cit., p. 146, n° 385.

corporelles ou autres atteintes à la santé, ou de la perte de biens d'État ou de personnes, physiques ou morales, ou de biens d'organisations internationales intergouvernementales, ou des dommages causés auxdits biens⁵⁵.

Il n'en reste pas moins que dans l'hypothèse de dommages causés par un débris spatial, des questions restent en suspens :

- *Quid* de l'identification de l'Etat de lancement responsable du dommage causé par un débris ? (a)
- *Quid* du dommage écologique ? (b)

a) la problématique de l'identification de l'Etat ayant immatriculé le débris

Il y a peu de risque que des satellites situés en orbite géostationnaire retombent sur Terre dans la mesure où, compte tenu de leur altitude, ces objets restent plusieurs milliers d'années en orbite. De plus, en application de l'arrêté français du 31 mars 2011 et des recommandations internationales visant à limiter la production de débris, les opérateurs sont incités à réorbiter ces satellites, en fin de vie, sur des orbites cimetières. Il y a donc peu de risques que ces satellites (qui sont principalement des satellites de communication) effectuent une rentrée atmosphérique. Il en va tout autrement des satellites en orbites basses qui peuvent, soit subir des perturbations orbitales les amenant à effectuer des rentrées atmosphériques contraintes soit, au terme de leur phase opérationnelle, subir des rentrées atmosphériques programmées et contrôlées. Le risque de dommages au sol demeure néanmoins très faible dans la mesure où, d'une part, la plupart des satellites se consomment entièrement dans l'atmosphère et où, d'autre part, les éventuels fragments de ces satellites tombent à 90 % dans des zones inhabitées et dans les océans. Toutefois, il arrive que de plus gros objets percutent le sol terrestre dans des zones peuplées, tel fut le cas de cette boule métallique, tombée du ciel, d'un diamètre de 35 centimètres, qui a creusé un cratère de 3,8 mètres de large et 33 centimètres de profondeur et a effrayé les habitants d'un petit village de Namibie. Lorsque les débris sont suffisamment importants, il est possible de les identifier et de remonter la piste jusqu'à l'Etat d'immatriculation. Dans le cas susvisé, les agences spatiales américaine et européenne ont été saisies par les autorités namibiennes pour tenter de découvrir la nature et l'origine du débris. L'étude de la pièce construite dans un alliage métallique connu a permis de conclure, selon toute vraisemblance, qu'elle était un fragment d'engin spatial russe. L'identification des débris spatiaux retombant sur Terre demeure la problématique principale dans ce régime de responsabilité sans faute car elle permet de connaître l'Etat de lancement ayant immatriculé l'objet et par conséquent le responsable du dommage.

L'identification des débris passe par une immatriculation systématique des objets spatiaux conformément à la Convention sur l'immatriculation des objets lancés dans l'espace extra-atmosphérique ainsi que par une surveillance renforcée du cosmos et une actualisation constante des fichiers TLE permettant de suivre quotidiennement les orbites des objets et de prévoir leur rentrée atmosphérique.

⁵⁵ Art.1 a) de la Convention de 1972.

Conformément à l'article II § 1 de la Convention sur l'immatriculation des objets spatiaux du 14 janvier 1975, l'État de lancement immatricule tout objet spatial qu'il place en orbite au moyen d'une inscription sur un registre approprié dont il assure la tenue. L'État de lancement informe le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies de la création dudit registre. Etant précisé que l'expression « objet spatial » désigne également les éléments constitutifs d'un objet spatial, ainsi que son lanceur et les éléments de ce dernier. En France, le registre d'immatriculation est tenu, pour le compte de l'Etat, par le CNES⁵⁶.

Ainsi, dans l'hypothèse d'un dommage causé par un débris, sur Terre :

- soit le débris est parfaitement identifié. Dans ce cas, il est possible de connaître l'Etat de lancement responsable et l'opérateur de satellite. La victime pourra diligenter une action en responsabilité sans faute contre l'Etat de lancement ou l'opérateur. Elle n'aura qu'à apporter la preuve du dommage en lien avec la collision.
- soit le débris est d'origine inconnue. Dans ce cas, la victime ne peut obtenir réparation de son préjudice, faute de pouvoir identifier l'Etat de lancement ou le propriétaire du satellite dont est originaire le débris.

b) La réparation du dommage écologique

La Convention de 1972 régleme uniquement la réparation des dommages causés aux personnes et aux biens⁵⁷. Sont par conséquent exclus les dommages écologiques. Et pourtant, lorsqu'au matin du 24 janvier 1978, les débris du satellite soviétique Cosmos 954 se sont écrasés sur le sol canadien, dispersant des substances radioactives sur une étendue de 125 000 km², la problématique de la réparation des dommages causés à l'environnement a sérieusement émergé⁵⁸.

La notion même de dommage écologique a longtemps été sujette à discussion. Pour certains, le dommage s'entend du « dommage causé aux personnes ou aux choses par le milieu dans lequel elles vivent »⁵⁹, tandis que pour d'autres, il s'entend du dommage subi par le milieu naturel lui-même⁶⁰. Dans l'affaire Cosmos 954, les autorités canadiennes ont fondé leur réclamation en réparation sur la Convention de 1972. Sachant pertinemment que seuls les dommages causés aux personnes et aux biens sont réparables au sens de cette Convention, le gouvernement canadien a

⁵⁶ Loi n° 2008-518 du 3 juin 2008 relative aux opérations spatiales, art. 12 et décret 2009-644 du 9 juin 2009 modifiant le décret n° 84-510 du 28 juin 1984 relatif au CNES, « Dispositions relatives au registre d'immatriculation des objets spatiaux », art. 14-1 à 14-6.

⁵⁷ V. L. Peyrefitte, *Droit de l'espace*, op. cit., n° 377, p. 143 et art. 1 a) de la Convention de 1972 relative à la responsabilité internationale des dommages causés par les objets spatiaux : « Le terme "dommage" désigne la perte de vies humaines, les lésions corporelles ou autres atteintes à la santé, ou la perte de biens d'État ou de personnes, physiques ou morales, ou de biens d'organisations internationales intergouvernementales, ou les dommages causés auxdits biens »

⁵⁸ A. Farand, « L'apport du Canada en matière de responsabilité internationale pour les dommages d'origine spatiale : l'Affaire du satellite Cosmos 954. », *Études internationales*, vol. 11, n° 3, 1980, pp. 467-487.

⁵⁹ R. Drago, Préface à P. Girod, *La réparation du dommage écologique*, LGDJ, 1974.

⁶⁰ G.J. Martin, « Réflexions sur la définition du dommage à l'environnement : le dommage écologique "pur" », in *Droit et environnement, Propos pluridisciplinaires sur un droit en construction*, Presses universitaires d'Aix-Marseille, 1995, p. 115.

qualifié son dommage comme suit : « La dissémination sur une vaste surface du territoire canadien de débris radioactifs dangereux provenant du satellite et la présence de tels débris dans l'environnement rendant ladite surface de territoire inutilisable constituent des « dommages causés aux biens » en vertu de la Convention »⁶¹.

Le développement du droit de l'environnement a permis la reconnaissance du dommage écologique direct tout au moins sur un plan théorique⁶². L'indemnisation du dommage écologique emporte donc deux hypothèses : l'indemnisation du préjudice causé aux personnes et aux biens par l'intermédiaire du milieu (1) et l'indemnisation du préjudice causé au milieu naturel lui-même (2). L'indemnisation du préjudice écologique implique souvent le recours à la mise en place d'un fonds d'indemnisation en raison de l'ampleur du dommage et de l'incertitude du ou des auteurs du dommage (3).

1) *L'indemnisation du préjudice causé aux hommes et aux biens par le milieu dans lequel ils vivent* n'emporte pas de difficultés particulières dans la mesure où ils sont personnels, directs et certains. Les difficultés suscitées par ce contentieux tiennent pour l'essentiel à des questions de causalité et aux modalités d'évaluation du préjudice. La réparation des catastrophes écologiques du type marée noire, catastrophe nucléaire ou retombée d'un objet spatial, entraînent généralement des frais de dépollution importants. La Cour de cassation admet l'indemnisation des frais imputables à la dépollution⁶³, de même l'article 1-6 de la Convention de 1969 sur l'indemnisation des marées noires admet l'indemnisation des mesures de sauvegarde consistant en « toutes mesures raisonnables prises par toute personne après la survenance d'un événement pour prévenir ou limiter la pollution »⁶⁴. La Convention de 1972 précise, dans son article XII, que « le montant de la réparation que l'État de lancement sera tenu de payer pour le dommage en application de la présente Convention sera déterminé conformément au droit international et aux principes de justice et d'équité, de telle manière que la réparation pour le dommage soit de nature à rétablir la personne, physique ou morale, l'État ou l'organisation internationale demandeur dans la situation qui aurait existé si le dommage ne s'était pas produit ».

En l'espèce, le gouvernement canadien a sollicité de la part de l'URSS la somme de 6 026 083 \$ à titre de réparation pour le dommage subi consistant dans la rentrée dans l'atmosphère et dans le dépôt sur son territoire de débris provenant d'éléments constitutifs du satellite Cosmos 954. « Cette somme représente les coûts encourus dans les opérations menées pour rendre aux territoires atteints leur caractère original de sûreté. En fait, ce montant ne représente dans le coût des opérations que le supplément des dépenses attribuables à la chute du satellite en territoire

⁶¹ A. Farand, *op. cit.*, p. 476 et P. Dembling, « Cosmos 954 and the Space Treaty », *Journal of Space Law*, 1978, p. 133.

⁶² Agathe Van Lang, *Droit de l'environnement*, 3^{ème} édition, Thémis Droit PUF, 2011, p. 270.

⁶³ Cass. civ., 27 décembre 1960, *Bull. II*, n° 745, p. 510.

⁶⁴ Cette notion de « mesure de sauvegarde » et son principe d'indemnisation sont également repris par la Convention de Lugano du 21 juin 1993 sur la responsabilité civile pour les dommages résultant d'activités dangereuses (art. 2 §9).

canadien »⁶⁵. Ces préjudices causés aux personnes et aux biens par l'intermédiaire du milieu dans lequel ils vivent sont parfaitement réparables. Toutefois, il convient d'insister sur le fait que de tels accidents entraînent également des dommages considérables au milieu lui-même.

2) *L'indemnisation du dommage causé au milieu lui-même*. Il s'agit ici d'envisager une réparation du dommage écologique « pur », c'est-à-dire de l'atteinte directe causée à l'environnement du fait de la retombée d'un satellite hors service. « La réparation du dommage écologique pur a connu des avancées notables, avec la définition d'un régime spécial de réparation et la reconnaissance par les juridictions de l'autonomie de ce dommage, dans le cadre de la responsabilité de droit commun »⁶⁶. Tout d'abord la Charte constitutionnelle de l'environnement prévoit en son article 4 l'obligation pour toute personne de contribuer à la réparation des dommages qu'elle cause à l'environnement ». La loi du 1^{er} août 2008 transposant la directive du 21 avril 2004⁶⁷ sur la responsabilité environnementale envisage la réparation des dommages écologiques. Toutefois cette loi est très restrictive dans l'appréciation du dommage environnemental et comporte de nombreuses exclusions telles que les atteintes à l'air et à la biodiversité, les dommages causés aux personnes et aux biens et ceux résultant de programmes ou d'activités autorisés. Surtout le principe du dommage écologique a été affirmé en France à l'occasion du procès de l'Erika. L'arrêt de la Cour d'appel de Paris du 30 mars 2010 a consacré l'indemnisation du préjudice écologique pur reconnaissant l'indemnisation du préjudice résultant de « toute atteinte non négligeable à l'environnement naturel, à savoir notamment l'air, l'atmosphère, l'eau, les sols, les terres, les paysages, les sites naturels, la biodiversité et l'interaction entre ces éléments, qui est sans répercussion sur un intérêt humain particulier mais affecte un intérêt collectif légitime »⁶⁸. Notons également le principe 13 de la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement qui enjoint les Etats à « élaborer une législation nationale concernant la responsabilité de la pollution et d'autres dommages à l'environnement et l'indemnisation de leurs victimes. Ils doivent aussi coopérer diligemment et plus résolument pour développer davantage le droit international concernant la responsabilité et l'indemnisation en cas d'effets néfastes de dommages causés à l'environnement dans des zones situées au-delà des limites de leur juridiction par des activités menées dans les limites de leur juridiction ou sous leur contrôle ». En France, conformément aux recommandations de la conférence de Rio et à la jurisprudence de la Cour de Cassation dans l'affaire de l'Erika, il appartiendra au législateur de donner un cadre légal à la notion de dommage écologique⁶⁹, qui demeure, jusqu'à présent, essentiellement jurisprudentielle. La réparation du préjudice écologique peut être en nature, « la remise en état des lieux constitue le

⁶⁵ A. Farand, *op. cit.*, p. 481.

⁶⁶ A. Van Lang, *Droit de l'environnement, op. cit.*, p. 275, n° 310.

⁶⁷ Directive 2004/35/CE.

⁶⁸ A. Van Lang, « Affaire de l'Erika : la consécration du préjudice écologique par le juge judiciaire », *AJDA*, 2008, p. 934.

⁶⁹ Il semble que cela figure dans les objectifs de la Ministre de l'écologie, Mme Batho, tendant à une réforme et clarification du droit de l'environnement.

mode de réparation qui doit être privilégié, tout particulièrement en matière d'environnement »⁷⁰, ou sous forme de dommages et intérêts.

L'évolution du droit de l'environnement doublée de la multiplication des satellites orbitant au-dessus de nos têtes et des risques de retombées, impliqueront très certainement, à terme, une reconnaissance de l'indemnisation du préjudice écologique pur, bien que cela soit en contradiction avec l'article II de la convention de 1972 qui n'envisage que la réparation des préjudices causés aux personnes et aux biens.

3) *Le mécanisme de responsabilité pour les dommages, causés au sol ou dans l'espace aérien par un objet spatial, peut se heurter à deux inconnues* : l'identification du propriétaire du débris ainsi que des dommages environnementaux de grande ampleur portant sur des milieux ou des choses relevant du patrimoine commun, tels que l'eau, l'air, etc. De telles équations se résolvent généralement par un recours à un fonds d'indemnisation : le fonds se substitue alors à un responsable défaillant ou inconnu. Les fonds de garantie sont en général alimentés par des redevances prélevées sur les activités générant le risque. Ce mécanisme peut toutefois engendrer une déresponsabilisation des acteurs d'où l'intérêt d'assurer la possibilité d'une action récursoire du fonds contre l'entité responsable du dommage. L'intérêt est que, lorsque l'auteur du dommage est inconnu, la victime peut toujours bénéficier d'une indemnisation. Néanmoins, précisons que la majorité des objets retombés sur Terre (et donc suffisamment gros pour causer un dommage) présentent généralement une signature connue permettant de remonter la piste jusqu'à l'Etat de lancement responsable. De même, rares sont les dommages de grande ampleur causés à l'environnement du fait de retombée, sur Terre, d'objets spatiaux. En conséquence, la création d'un fonds d'indemnisation semble prématurée... En revanche, il apparaît urgent d'assurer une meilleure traçabilité des objets spatiaux par un renforcement des procédures d'immatriculation et une amélioration des techniques de surveillance de l'espace. En outre, limiter l'exposition au risque passe également par un perfectionnement des techniques et procédures de guidage lors des rentrées atmosphériques des satellites en fin de vie. Enfin, il convient d'améliorer la structure même des satellites afin qu'ils génèrent peu de débris lors de leur rentrée.

Le scénario d'un dommage causé par un débris spatial se complique très nettement lorsque la scène se déroule en orbite...

C) La survenance d'un dommage dans l'espace extra-atmosphérique

Conformément à l'article III de la Convention de 1972, « en cas de dommage causé, ailleurs qu'à la surface de la Terre, à un objet spatial d'un Etat de lancement ou à des personnes ou à des biens se trouvant à bord d'un tel objet spatial, par un objet spatial d'un autre Etat de lancement, ce dernier Etat n'est responsable que si le dommage est imputable à sa faute ou à la faute des personnes dont il doit répondre ».

Quand la fiction devient réalité... Le 10 Février 2009, un satellite de télécommunications russe inactif, Cosmos 2251, est entré en collision avec un satellite commercial de télécommunications actif Iridium 33. Cette collision a

⁷⁰ Cour d'appel de Rennes, 5 juillet 1996, n° 95/01694.

produit presque 2000 morceaux de débris, mesurant au moins dix centimètres de diamètre, et plusieurs milliers de débris de taille inférieure, tous voués à orbiter en orbite basse pendant des décennies, accroissant d'autant le risque potentiel de collision en orbite.

Nous envisagerons la mise en œuvre du régime de responsabilité pour faute à l'épreuve de deux types de scénarii : le cas d'une collision entre une épave ou un débris surveillé et identifiable et un satellite opérationnel ainsi que le cas d'une collision entre un débris de petite taille, non répertorié sur les TLE, échappant à la surveillance et un satellite opérationnel (a). Enfin nous envisagerons la possibilité d'une responsabilité des acteurs spatiaux en cas de dommage causé à l'environnement spatial lui-même et résultant d'une collision entre deux objets (b) :

a) quelle responsabilité pour les dommages causés en orbite ?

Nous distinguerons deux hypothèses selon que l'épave ou le débris spatial est identifié (1) ou non (2) :

1) L'hypothèse d'une collision avec un débris identifié

Cette hypothèse peut être illustrée par la collision entre le satellite hors service russe, Cosmos 2251, et le satellite opérationnel américain (bien qu'amorçant sa fin de vie) Iridium 33. Deux précisions doivent être apportées à ce stade : le satellite Cosmos 2251 doit-il être qualifié d'épave ou de débris ? La Convention de 1972 s'applique-t-elle pour les dommages causés par les épaves ou débris spatiaux ?

Sont considérés comme des épaves spatiales « les objets spatiaux détériorés ou hors d'usage ou les éléments constitutifs ainsi que les fragments de tels objets sur lesquels ne s'exercent aucune maîtrise ou possession ou aucun contrôle de la part de l'Etat compétent »⁷¹. Selon M. Peyrefitte, « les objets lancés dans l'espace extra-atmosphérique et destinés à un usage prolongé ne peuvent être considérés comme des épaves spatiales tant qu'ils n'ont pas fait l'objet d'un abandon de la part de l'Etat compétent. Ils ne sauraient donc être appropriés par un autre Etat ou même utilisés de manière arbitraire »⁷². Selon l'auteur, un objet spatial devient épave à la seule condition que l'Etat manifeste expressément ou implicitement⁷³ sa volonté d'abandonner ses droits de propriété, de juridiction et de contrôle sur ledit objet ou ses éléments constitutifs. Les débris spatiaux sont, quant à eux, « tous les corps créés par l'Homme incluant leurs fragments ou pièces s'en étant détachées, autre qu'un véhicule spatial actif ou susceptible d'être utile différemment, d'une taille supérieure à 10 microns, évoluant autour de la Terre dans l'espace extra-atmosphérique »⁷⁴. Il en résulte que les notions de débris et d'épaves sont à peu près équivalentes en ce qu'elles supposent, toutes deux, un abandon des droits de propriété, de juridiction et

⁷¹ L. Peyrefitte, *Droit de l'espace*, op. cit. p. 138 citant M. G. Marcoff, *Traité de droit international public de l'espace*, 1973, P. 464.

⁷² L. Peyrefitte, *Droit de l'espace*, op. cit. p. 139, n° 365.

⁷³ Le simple fait que l'Etat compétent s'abstienne de présenter une demande de restitution n'est pas un indice suffisant démontrant sa volonté d'abandonner l'objet, sauf s'il a été préalablement informé de la récupération ou découverte de l'objet et qu'il garde le silence n'exigeant pas la restitution.

⁷⁴ <http://debris-spatiaux.cnes.fr/>. Définition proposée par le CNES.

de contrôle. Le satellite Cosmos 2251 peut donc indifféremment être qualifié de débris ou d'épave spatiale⁷⁵.

La Convention de 1972 s'applique-t-elle en cas de dommage causé par un débris spatial ? Au sens de l'article I d) de ladite Convention, « l'expression "objet spatial" désigne également les éléments constitutifs d'un objet spatial, ainsi que son lanceur et les éléments de ce dernier ». Compte tenu de la définition extensive qui est donnée à la notion d'objet spatial, on peut conclure à une extension du champ d'application de ladite convention aux débris spatiaux.

Ces éléments éclaircis, il convient de revenir sur les arguments soutenus par les deux parties, dans le cas d'espèce :

- la Russie qualifiait le satellite Cosmos 2251 d'épave impossible à contrôler et manœuvrer. Elle soulignait également le fait qu'il n'existait en l'état du droit international aucune obligation de disposer de Cosmos 2251 après qu'il soit devenu épave. Seul l'opérateur du satellite Iridium était fautif, selon la Russie, dans la mesure où, bien qu'informé du risque de collision, il n'avait pas effectué les manœuvres d'évitement qui s'imposaient.
- quant à la société Iridium LLC, elle faisait valoir qu'elle n'avait aucune obligation d'éviter la collision bien qu'elle soit consciente qu'une telle collision puisse se produire.

Le mécanisme de responsabilité pour faute suppose : un fait générateur consistant en une faute, un dommage (certain, personnel et direct) et un lien de causalité entre le dommage et la faute.

Sur le premier point, la Russie ayant manifesté expressément sa volonté d'abandon du satellite Cosmos, elle ne saurait prétendre éprouver un quelconque dommage. Seuls les Etats-Unis sont donc victimes d'un préjudice consistant en la perte d'un satellite opérationnel.

Concernant la faute, il aurait tout d'abord pu être reproché à la Russie de ne pas avoir procédé à une désorbitation de son satellite arrivé en fin de vie et de l'avoir abandonné en orbite avec tous les risques que cela représente pour les autres satellites en service, dans la mesure où elle en a perdu la maîtrise. Néanmoins, aucune obligation internationale de ce type n'est formellement établie. Il ne saurait donc lui être reproché un manquement à une obligation de disposition ou d'élimination de son satellite hors service. On perçoit tout l'intérêt de développer une réglementation au niveau international, suffisamment contraignante, permettant de mettre à la charge des opérateurs de satellites des obligations visant à mettre hors d'état de nuire les satellites qui ne sont plus en service.

Ensuite, la faute de la Russie pourrait consister dans le non-respect d'une obligation de surveillance de l'objet spatial devenu débris ou épave et dans le non-respect de l'obligation d'information de l'Etat concerné, par rapport au risque de collision. Dans une telle hypothèse, bien que l'Etat de lancement n'ait plus le contrôle de l'épave, il serait tenu à un devoir de surveillance de celui-ci et à une obligation

d'information de l'Etat concerné du risque de collision⁷⁶. Ces obligations, de moyen, pourraient résulter du devoir de coopération entre Etats au sens des articles III et IX du Traité de 1967.

Quant aux causes d'exonération, la Russie pourrait s'exonérer de sa responsabilité en démontrant que les Etats-Unis, dûment informés du risque de collision (paramètres orbitaux, date, heure de collision, etc), n'auraient pas réalisé les manœuvres d'évitement appropriées. Il s'agirait donc pour la Russie de démontrer la faute de la victime. En l'espèce, les Etats-Unis n'avaient entrepris aucune mesure d'évitement.

Pour conclure sur ce cas d'espèce, on rappellera qu'aucune demande d'indemnisation n'a été formulée par les propriétaires du satellite, Iridium LLC, ledit satellite ayant amorcé sa fin de vie...

La communauté spatiale, dans son ensemble, plaide en faveur de l'élaboration de règles internationales, ou d'un code de conduite suffisamment « efficace », pour ne pas dire contraignant, susceptibles de s'appliquer également à tous les acteurs spatiaux, de manière à éviter les inconvénients liés à des distorsions de concurrence. Si de telles règles, à l'image de l'arrêté français du 31 mars 2011, imposant notamment la règle des « *pas plus de 25 ans en orbite* », devaient être élaborées au niveau international, alors tout Etat de lancement devrait veiller à ce que l'opérateur de satellite « gère » son satellite arrivant en fin de vie, soit en le réorbitant ou le désorbitant, soit en le recyclant ou en l'éliminant purement et simplement, de manière à ce qu'aucune épave ne reste en orbite. Cela aurait des conséquences inévitables sur le régime de responsabilité pour les dommages causés par les épaves restées en orbite. D'un régime de responsabilité pour faute pour les dommages causés en orbite, on pourrait envisager la mise en œuvre d'un régime de responsabilité fondé sur une présomption simple de faute de l'Etat de lancement du satellite devenu épave. Autrement formulé, il y aurait une présomption simple de faute de l'Etat de lancement chaque fois qu'un dommage est causé par une épave restée en orbite. Pourquoi ? Parce que l'Etat de lancement aurait dû tout mettre en œuvre pour éliminer le satellite devenu épave. L'Etat pourrait, toutefois, s'exonérer de sa responsabilité en démontrant qu'il a fourni ses *best efforts*, qu'il a tout mis en œuvre pour éliminer le satellite inactif.

Enfin, dans l'hypothèse où une épave est restée en orbite, malgré les efforts de l'Etat de lancement et de l'opérateur, alors ceux-ci seraient débiteurs d'une obligation de surveillance du débris ainsi que d'une obligation d'information⁷⁷ de la communauté internationale (et surtout des victimes potentielles) des risques de collision. Ces deux obligations auraient pour but de permettre à l'opérateur d'un satellite actif de réaliser les manœuvres d'évitement appropriées. Si, compte tenu des informations délivrées, l'opérateur de satellite en service n'agit pas ou agit de manière inappropriée et que la collision a lieu, il commet une faute. Faute de la victime sur laquelle l'Etat de lancement du satellite devenu épave pourra se fonder pour s'exonérer de sa responsabilité.

⁷⁶ Via le secrétaire général des Nations Unies.

⁷⁷ Obligation d'information de moyen.

2) l'hypothèse d'une collision entre un débris non répertorié et un satellite opérationnel

La difficulté réside, ici, dans le fait que le responsable du dommage est inconnu. L'opérateur d'un satellite opérationnel subit un dommage du fait d'un débris spatial dont on ne connaît pas l'Etat de lancement.

Ces cas d'école vont probablement se développer dans le futur compte tenu du nombre croissant de débris en orbite.

Deux sortes de réponses peuvent être apportées :

- la première est assurantielle : une garantie vie en orbite couvrant les risques de pertes partielles ou totales du satellite au cours de son exploitation en orbite, incluant notamment la perte totale du satellite résultant d'un événement quelconque, la réduction de la capacité de fonctionnement de la charge utile, la réduction de la durée de vie du satellite.
- la seconde pourrait consister dans le recours à un fonds d'indemnisation « exprimant une collectivisation d'un risque » et apparaissant comme « une transcription juridique du principe pollueur-payeur »⁷⁸. Toutefois, nous pensons que le recours à un fonds de garantie ne se justifie réellement que dans les hypothèses d'atteintes aux personnes, (par exemple, lors de sorties extra-véhiculaires ou lors de vols touristiques) et/ou pour réparer les atteintes causées à l'environnement spatial lui-même. En effet, dans le cas de la collision entre le satellite Iridium et Cosmos, nous avons tendance à oublier que l'humanité tout entière a subi un préjudice du fait de l'atteinte portée à son patrimoine commun⁷⁹. L'Humanité semble parfois être la véritable victime...

b) vers la reconnaissance d'un dommage causé à l'environnement spatial ?

La problématique des atteintes causées à l'environnement cosmique est d'une telle ampleur qu'elle ne saurait être traitée de manière complète dans le cadre de cette étude. Seules quelques pistes de réflexions sont présentées. Comme toutes les problématiques propres au domaine spatial, la question du dommage causé au milieu cosmique nécessite d'être abordée en tenant dûment compte, tant, de l'intérêt des Etats, que de l'intérêt de l'Humanité. La pollution spatiale devrait être envisagée, d'une part, du point de vue de l'intérêt de la communauté internationale⁸⁰ pour laquelle le milieu spatial constitue un environnement ou encore un champ d'activité et, d'autre part, du point de vue de l'Humanité, entité transpatiale et transtemporelle⁸¹ incluant les générations futures, dont le milieu spatial constitue le patrimoine, c'est-à-dire un espace matériel marquant son identité et qui lui est par

⁷⁸ A. Van Lang, *Droit de l'environnement*, op. cit., p. 292.

⁷⁹ Même s'il est vrai que seuls les corps célestes du système solaire y compris la Lune (incluant les orbites et trajectoires en direction de ces corps célestes) constituent le patrimoine commun de l'Humanité. Toutefois, nous plaçons en faveur d'une reconnaissance de l'ensemble de l'espace extra-atmosphérique au sein du système solaire comme représentant le patrimoine commun de l'humanité.

⁸⁰ Le terme est pris dans son sens large et désigne « par-delà les Etats l'ensemble des peuples, les organisations internationales ou non gouvernementales, les individus, etc », C. Le Bris, *L'humanité saisie par le droit international*, LGDJ, Lextenso éditions, Paris, 2012, p. 37.

⁸¹ R.J Dupuy, « Réflexions sur le patrimoine commun de l'humanité », *Droits*, 1985, n°1, p. 66.

conséquent un bien individuel. Toutefois, ici, la pollution spatiale résultant de la prolifération des débris sera envisagée strictement en tant que dommage causé au milieu cosmique, siège des activités spatiales et à ce titre, en tant qu'atteinte à l'intérêt de la communauté internationale.

Ainsi, le milieu spatial représente pour l'ensemble des Etats et autres acteurs spatiaux privés ou publics, à la fois un environnement⁸², qu'il convient de protéger, et un champ d'activités, régies par le principe de liberté des activités spatiales⁸³. A ce titre, il doit être préservé des différentes atteintes résultant de cette forme de pollution spatiale hautement proliférante⁸⁴ et susceptible de remettre en cause, à terme, le développement de l'ensemble des activités spatiales. De nombreux pays ont, d'ores et déjà, recours à des fonds d'indemnisation pour prévenir et réparer les dommages écologiques, c'est le cas du *superfund* existant aux Etats-Unis concernant les dommages environnementaux causés par les produits dangereux ou encore le fonds de protection des côtes du Maine aux Etats-Unis pour les dommages résultant de la pollution par les hydrocarbures⁸⁵. Ces fonds sont particulièrement bien adaptés pour réparer les dommages touchant à un intérêt collectif, en l'occurrence, l'intérêt de l'humanité mais également pour réparer les dommages dont le responsable est inconnu, ce qui est le cas pour les dommages causés en orbite par des débris non répertoriés.

Ces fonds pourraient être principalement alimentés par des redevances prélevées sur les activités spatiales. Ils pourraient servir à financer un service de dépollution en même temps qu'un service de prévention. De même, afin de maintenir une responsabilisation des acteurs spatiaux, le fonds devrait conserver une action récursoire contre le ou les responsables de la pollution. Dans le cas de la collision entre les satellites Iridium 33 et Cosmos 2251, tant les Etats-Unis que la Russie sont responsables du dommage causé à l'environnement spatial, dans la mesure où la collision a généré plus de 400 débris de l'ordre d'une dizaine de centimètres et des milliers d'autres plus petits, entraînant une pollution spatiale nuisible et dangereuse pour les autres objets situés dans l'espace. L'article IX du Traité de 1967 pourrait constituer le point de départ d'une réflexion plus approfondie sur la question des dommages causés à l'environnement cosmique.

La problématique des débris met à l'épreuve les traités spatiaux et notamment la Convention de 1972 sur la responsabilité internationale pour les dommages causés par des objets spatiaux.

Le « traitement préventif » contre la prolifération des débris devra comporter une amélioration des moyens techniques de surveillance et de recensement des débris en orbite. Quant au « traitement curatif », il devra ménager l'équilibre entre l'assurance d'une réparation intégrale pour les dommages causés aux personnes et la prise en compte du dommage à l'environnement cosmique, tout en évitant de faire peser sur

⁸² Que l'on pourrait qualifier de patrimoine commun de l'humanité même si cette notion semble être réservée aux seuls corps célestes y compris la Lune.

⁸³ Art. I du Traité de 1967.

⁸⁴ Dans la mesure où les débris en orbite s'auto-alimentent au cours des collisions.

⁸⁵ Loi CERCLA ou Superfund Act « Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act, ». – V. A Van Lang, *op. cit.*, pp. 292-293.

les acteurs spatiaux des charges trop lourdes qui pourraient entraver les initiatives voire déstabiliser un secteur très concurrentiel.

Une gestion internationale apparaît comme l'unique réponse adaptée à la problématique des débris spatiaux même si elle n'en est qu'à ses débuts.

ELEMENTS BIBLIOGRAPHIQUES

Articles :

- J.R. BONIN, F. TRONCHETTI, « Constructing a Regulatory Regime for the Exploitation of Resources on the Moon and Other Celestial Bodies : a Balancing Act », *The Indian Journal of International Economic Law*, 2010, vol. III (2), pp. 1-27
- M. BORELLO, M. LEIMBACH, « Les financements de satellites », *Revue de droit bancaire et financier*, novembre 2010, dossier 31
- B. L. DICKMAN, « Untying Knots : the Application of Mosaic Theory to GPS Surveillance in *United States v. Maynard* », *American University Law Review*, February 2011, vol. 60, n° 3, pp. 731 et s.
- Th. DREIER, « Satellite and Cable Directive », in *European Copyright Law, A Commentary*, M. WALTER et S. Von LEWINSKI (Ed.), 2010, Oxford University Press, pp. 391-498
- S. FREELAND, « For Better or for Worse ? The Use of ‘Soft Law’ within the International Legal Regulation of Outer Space », *Annals of Air and Space Law*, 2011, vol. XXXVI, pp. 409-445
- S. FREELAND, « Legal Regulation of the Military Use of Space », *The Journal of the College of Europe*, 2011, vol. 41, pp. 87-97
- J. I. GABRYNOWICZ, « One Half-Century and Counting – The Evolution of U.S. National Space Law and Three Long-Term Emerging Issues », *Journal of Space Law*, Spring 2011, vol. 37, n° 1, pp. 41-71
- S. G. GUNASEKARA, « “Other Transaction” Authority : NASA’s Dynamic Acquisition Instrument for the Commercialization of Manned Spaceflight or Cold War Relic ? », *Public Contract Law Journal*, Summer 2011, vol. 40, n° 4, pp. 893-909
- S. HOBE, « The Impact of New Developments on International Space Law (New Actors, Commercialization, Privatization, Increase in the Number of “Space-Faring Nations”) », *Uniform Law Review*, 2010, vol. 15, pp. 869-881
- L. IDOT, « Droits d’auteur et télévision par satellite », *Europe*, Décembre 2011, comm. 479
- L. IDOT, « Radiodiffusion par satellite des rencontres sportives », *Revue Europe*, décembre 2011, comm. 459
- J.S. IMBURGIA, « Space Debris and Its Threat to National Security : a Proposal for a Binding International Agreement to Clean Up the Junk », *Vanderbilt Journal of Transnational Law*, 2011, vol. 144, pp. 589-641
- D. IRIMIES, « Promoting Space Ventures by Creating an International Space IPR Framework », *European Intellectual Property Review*, 2011, vol. 33, n° 1, pp. 35-47

- W. JIRAJINDAKUL, L. KOVUDHIKULRUNGSRI, « The Legal Loopholes in Space Law : the Case of Shin Corporation of Thailand – Temasek Holding of Singapore Business Deal », *The Indian Journal of International Economic Law*, 2010, vol. III (2), pp. 84-112
- L. KOVUDHIKULRUNGSRI, D. NAKSEEHARACH, « Liability Regime of International Space Law : Some Lessons from International Nuclear Law », *Journal of East Asia and International Law*, 2011, vol. 4, issue 2, pp. 291-318
- J. R. KUHN, « The Application of the Death on the High Seas Act (DOHSA) to Commercial Space Flight Accidents », *Journal of Space Law*, Winter 2011, pp. 279-298
- S. M. LANGSTON, « Suborbital Flights : A Comparative Analysis of National and International Law », *Journal of Space Law*, Winter 2011, pp. 299-392
- A. LEPAGE, « La géolocalisation devant la chambre sociale de la Cour de cassation », *Communication Commerce Electronique*, mars 2012, comm. 32
- V. LEISTER, « Economic Governance and Space Law : Emerging Foundations for Development of “Common Pool Resources” in Outer Space », *The Indian Journal of International Economic Law*, 2010, vol. III (2), pp. 64-83
- B. LI, H. ZHAO, « Governmental Regulations on Commercial Aspects of China’s Space Activities », *The Indian Journal of International Economic Law*, 2010, vol. III (2), pp. 28-63
- Y. LING, « Prevention of Outer Space Weaponization under International Law : A Chinese Lawyer’s », *Journal of East Asia and International Law*, 2011, vol. 4, issue 2, pp. 271-289
- A. MASUTTI, « Legal Problems arising from the Installation of the Galileo and EGNOS Ground Stations in Non-EU Countries », *Air and Space Law*, February 2012, pp. 65-79
- B. PERLMAN, « Grounding U.S. Commercial Space Regulation in the Constitution », *The Georgetown Law Journal*, 2012, vol. 100, pp. 929-966
- S. SHEKHTER, « Every Step You Take, They’ll Be Watching You : the Legal and Practical Implications of Lifetime GPS Monitoring of Sex Offenders », *Hastings Constitutional Law Quarterly*, Summer 2011, vol. 38, n° 4, pp. 1085-1112
- R. SUKOL, « Positive Law Codification of Space Programs : the Enactment of Title 51, United States Code », *Journal of Space Law*, Spring 2011, vol. 37, n° 1, pp. 1-39
- M. J. SUNDAHL, « Space Tourism and Export Controls : a Prayer for Relief », *Journal of Air Law and Commerce*, 2010, vol. 75 n° 3, pp. 581 et s.
- Y. TAKEUCHI, « Space Traffic Management as a Finding Principle of the International Regime of Sustainable Space Activities », *Journal of East Asia and International Law*, 2011, vol. 4, issue 2, pp. 319-334
- C. VENET, « 2012, a Turning Point for Europe in Space », IFRI, February 2012
- L. VIKARI, « A New Liability Regime for the Space Sector – an Economic Imperative », *The Indian Journal of International Economic Law*, 2010, vol. III (2), pp. 113-140

- Y. ZHAO, « The Way Forward for Promoting Awareness of Space Law in Asia : a Proposal for Institutional Capacity Building », *Journal of East Asia and International Law*, 2011, vol. 4, issue 2, pp. 335-349

Ouvrages :

- Académie des Sciences, *Les sciences spatiales : adapter la recherche française aux enjeux de l'espace*, EDP Sciences, 2010
- G. CATALANO SGROSSO, *International Space Law*, Florence, LoGisma, 2011
- M. CHATZIPANAGIOTIS, *The Legal Status of Space Tourists in the Framework of Commercial Suborbital Flights*, Carl Heymanns Verlag, 2011
- B. GUYOT, *Droit spatial européen*, Bruxelles, Bruylant, Bâle, Helbing Lichtenhahn, 2011
- A. ITO, *Legal Aspects of Satellite Remote Sensing*, Brill, 2011
- G. ODUNTAN, *Sovereignty and Jurisdiction in the Airspace and Outer Space : Legal Criteria for Spatial Delimitation*, London, Routledge, 2012
- F. Von der DUNK, *National Space Legislation in Europe : Issues of Authorisation of Private Space Activities in the Light of Developments in European Space Cooperation*, Leiden, Nijhoff, 2011

Rapports :

- Centre d'analyse stratégique, *Une ambition spatiale pour l'Europe*, Rapport de la mission présidée par Emmanuel SARTORIUS, Octobre 2011
- Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, Mars 2012, *Stratégie spatiale française*