

Préparer le droit spatial français aux nouvelles ambitions lunaires

ENCADRER L'UTILISATION DES CORPS CÉLESTES

anRT
ASSOCIATION NATIONALE
RECHERCHE TECHNOLOGIE

 **FUTURIS**

NOVEMBRE / 2023

Note d'approfondissement stratégique n°1

Auteur : Alban Guyomarc'h, coordinateur d'Objectif Lune pour l'ANRT
Directrice de publication : Clarisse Angelier, déléguée générale de l'ANRT

Ces travaux sont soutenus financièrement par les soucripteurs FutuRIS :

AI CARNOT, AIR LIQUIDE, AMPRIC - AIX-MARSEILLE UNIVERSITE, ANR, BERGER-LEVRAULT, BOUYGUES, BRGM, CEA, CNRS, France UNIVERSITES, EDF, ENGIE, META, GENERAL ELECTRIC, INSERM, INSTITUT MINES TELECOM, INRIA, INSTITUT PASTEUR, MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE, DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS, MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE, NOKIA BELL LABS, REGION PAYS DE LA LOIRE, SCHNEIDER ELECTRIC, SNCF, SERVIER, TOTAL ENERGIES

Le contenu n'engage que la responsabilité de l'ANRT en tant qu'auteur et non celle des institutions qui lui apportent son soutien.



Avec la relecture de Claudie Haigneré, ancienne ministre et présidente du Groupe Objectif Lune.

Cette note est le fruit du travail de deux comités, l'un composé de membres de l'ANRT, industriels et acteurs économiques du spatial et du non spatial ; l'autre, le comité scientifique, composé des personnes suivantes :

Comité scientifique

- Laetitia Cesari, De Gaulle – Fleurance.
- Alexandre Chazelle, doctorant en droit de l'espace, Université Toulouse Capitole, membre du bureau de l'AJCDS.
- Katia Coutant, doctorante en droit international spatial, Université Paris-Nanterre, présidente de l'Association des Jeunes Chercheurs en droit spatial (AJCDS)
- Cécile Gaubert, avocate, *General Counsel*, Exotrail.
- Quentin Gueho, doctorant en droit de l'espace, Université Paris-Saclay, membre du bureau de l'AJCDS.
- Numa Isnard, avocat, SpaceAvocat.
- Mathieu Luinaud, Manager – Space Sector, PwC Advisory.
- Isabelle Sourbès-Verger Géographe, directrice de recherche au CNRS, Centre A. Koyré/EHESS-CNRS, MNHN.
- Isabelle Tisserand, Anthropologue, Reserviste Citoyenne de la Marine Nationale.

Les positions prises dans la note sont issues des travaux et concertations des deux comités. Elles n'engagent que l'ANRT.

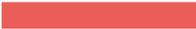
NOTE ÉDITORIALE



*Dans le cadre de sa programmation 2023-2024, le GT Objectif Lune de l'ANRT proposera des feuilles de route stratégiques et opérationnelles sur des briques élémentaires des ambitions lunaires. Les axes stratégiques proposés dans le Livre blanc d'Objectif Lune, publié en février 2022, seront ainsi déclinés dans un premier temps autour de quatre grands domaines que sont le droit, la durabilité, l'énergie et la santé ; avec pour chacun, une publication dédiée. Après un exposé des principaux enjeux dans une partie « **panorama stratégique** », une « **feuille de route opérationnelle** » est proposée dans une seconde partie.*

Cette publication est dédiée à la première thématique, le droit.

SYNTHÈSE EXECUTIVE



Depuis janvier 2023, le GT Objectif Lune de l'ANRT étudie les évolutions nécessaires pour adapter le droit français aux nouvelles ambitions lunaires, et notamment à l'utilisation à venir de ce corps céleste et de ses ressources.

Car les missions lunaires du deuxième âge spatial, celles qui ont pour objectif une installation pérenne sur la Lune d'ici la fin de la décennie, partagent toutes des intérêts stratégiques, scientifiques et technologiques pour l'utilisation des potentialités offertes par notre satellite naturel, et notamment son sol et son sous-sol.

À différents endroits du globe, des écosystèmes d'innovation émergent sur ce sujet : aux Etats-Unis et au Luxembourg, en Chine et en Russie ou encore en Inde et au Japon ; ainsi qu'au sein d'autres puissances spatiales, établies de longue date ou émergentes.

Néanmoins, l'utilisation à venir de la Lune n'est pas exempte d'incertitudes sur le plan juridique, et dans le champ du droit, le paysage stratégique évolue.

Les flottements des textes internationaux (et notamment les imprécisions du Traité de l'espace et de l'Accord sur la Lune) ont ouvert une marge importante d'interprétation. Cette marge a semblé suffisamment grande pour que certains États décident d'investir le débat juridique au moyen de normes de droit interne. C'est ainsi que les États-Unis et le Luxembourg ont pu, par exemple, admettre des droits de propriété sur les ressources spatiales au travers de lois spatiales nationales.

La plupart du temps, ces efforts juridiques sont également liés à une politique économique active sur des activités spatiales émergentes.

Le paysage technologique évolue, le paysage juridique également : et à l'heure où la France dessine les contours de son engagement lunaire notamment via la signature des Accords Artémis, nous croyons qu'il est temps pour notre pays d'adapter à son tour son droit spatial aux ambitions lunaires, à l'image de son engagement marqué pour l'espace.

Trois arguments servent notre propos :

- 1.** L'encadrement de l'utilisation des corps célestes constitue un outil essentiel pour l'émergence d'un écosystème français d'innovation sur le sujet. Un régime de responsabilité et une délimitation claire du champ d'innovation correspondent à une demande forte des acteurs du secteur, alors qu'ils se lancent sur des segments déjà incertains. La première mission d'une rénovation du droit spatial français est donc d'équiper l'ordre juridique national sur des activités spatiales émergentes, tout en le rendant plus compétitif et plus attractif sur le plan international. Cette attractivité et cette compétitivité pouvant tout à fait être soutenue par une approche qui ne transigerait pas avec un impératif de responsabilité.
- 2.** L'heure est au retour sur la Lune : celui des Américains et de leurs partenaires avec Artemis, celui de la Chine et de la Russie avec l'ILRS, celui

d'autres Etats également, parmi lesquels l'Inde, le Japon ou les Émirats. Les ressources spatiales sont au cœur de ces ambitions – et leur encadrement juridique également. Compte tenu de ce contexte, il est important que la France, à l'instar d'autres États, prenne une position forte et déterminante sur l'utilisation des corps célestes via son droit. En se prononçant ainsi par son droit interne, la France pourra clairement exposer sa position sur une problématique juridique controversée. La seconde mission d'une loi nationale est donc de positionner la France dans le nouveau paysage stratégique international de l'exploitation des ressources. Ce positionnement français soutiendra une réflexion qui doit aussi être menée à l'échelle européenne, la France serait alors précurseur, au côté du premier Etat européen à s'être saisi du sujet, le Luxembourg.

3. À ce titre, le troisième argument est celui de l'opportunité de développer une approche française responsabilisante, avec une vision pondérée des enjeux, vectrice d'une coopération internationale en faveur d'une exploitation juridiquement régulée et durable des ressources spatiales ; une approche qui sait prendre en compte tant les intérêts des Etats spatiaux, que les intérêts des Etats non-spatiaux ou en train de développer des capacités spatiales. Seront peut-être aussi à considérer les besoins des générations futures, notamment dans les cas où l'utilisation des corps célestes concernerait des ressources non renouvelables.

Sur le plan opérationnel, plusieurs options s'offrent à nous, pour réaliser ces adaptations. À l'instar du Luxembourg et des Etats-Unis, la stratégie suggérée par le groupe de travail aurait pu consister en la proposition de dispositions législatives dédiées à l'exploitation des ressources, avec un focus important sur la propriété desdites. Il a néanmoins semblé, au cours de nos travaux, que l'approche d'une loi unique dédiée aux ressources spatiales était inopportune sur les plans juridique et économique.

Une autre approche semble plus opportune, celle non pas d'une loi nouvelle, mais d'une adaptation du droit français existant. Nous partons en effet du constat que des projets de révision de la loi sur les opérations spatiales (LOS) et de ses arrêtés techniques sont en cours. Nous suggérons alors, dans le cadre de ces révisions, d'élargir le champ d'application de la LOS en y adjoignant deux nouveaux types d'opérations spatiales : les opérations spatiales en orbite – qui rejoignent nos préoccupations en tant qu'enjeu actuel incontournable et en tant que brique utile aux ambitions lunaires – et les opérations spatiales sur un corps céleste. Cette proposition permet :

- De remplir notre objectif initial : envoyer un signal favorable, par le droit, à l'émergence d'un écosystème d'innovation autour de l'utilisation de la Lune et des corps célestes.
- De placer deux nouveaux types d'opérations spatiales sous l'égide d'un régime de responsabilité connu des opérateurs et réputé pour son exigence.

Assez tôt par ailleurs, devra être traitée la question centrale du statut des données de cartographie de la Lune et du catalogue des ressources présentes sur le corps céleste. Ces éléments présentent un double intérêt, scientifique et économique. Scientifique, car il sont au cœur de la meilleure connaissance de notre satellite naturel, fondement des programmes lunaires contemporains. Économique, car il s'agit aussi d'opérations de prospection des ressources valorisables sur la Lune pour les différentes chaînes de valeur spatiales. Ce double intérêt se décline juridiquement à deux échelles. L'échelle internationale d'une part : car il faut déterminer ab initio dans le cadre d'une coopération internationale, les modalités exactes de partage de ces données. L'échelle nationale d'autre part : car il faut réglementer en droit interne le régime de propriété de ces données, d'autant plus si elle est réalisée par des acteurs privés qui pourraient légitimement vouloir tirer un bénéfice de ladite cartographie.

Cette approche n'est pas exclusive d'une réflexion ultérieure sur un droit de l'exploitation économique de l'espace, un droit qui comportera des dispositions, notamment sur la propriété des ressources.

PANORAMA STRATÉGIQUE

Depuis janvier 2023, le GT Objectif Lune de l'ANRT étudie les évolutions nécessaires **pour adapter le droit français** aux nouvelles ambitions lunaires, et notamment à **l'utilisation¹ à venir de ce corps céleste et de ses ressources**.

À cette fin, **deux comités, le comité scientifique, et le comité des parties prenantes**, publiques comme privées, se sont réunis à plusieurs reprises. Cette note est le fruit des **réflexions collectives** menées pendant ces travaux. Elle se compose de deux parties :

- **La première partie** présente un panorama stratégique des enjeux juridiques de l'utilisation des corps célestes. L'attention y est principalement portée sur l'encadrement de l'utilisation des ressources spatiales, question particulièrement centrale aujourd'hui.
- **La seconde partie** présente la proposition du groupe d'adapter le droit français à l'utilisation à venir des corps célestes par une modification de la LOS via l'ajout de deux nouvelles opérations spatiales à son champ d'application matériel : les opérations spatiales en orbite et les opérations spatiales sur un corps céleste. Seraient également ajoutées à la LOS des dispositions sur les données de cartographie des corps célestes et de la composition de leur sol et sous-sol, ainsi que divers enjeux de responsabilité, notamment environnementale.

01 / INTRODUCTION

Les missions lunaires du deuxième âge spatial, celles qui ont pour objectif **une installation pérenne sur la Lune d'ici la fin de la décennie**, partagent toutes un **intérêt stratégique pour l'utilisation de notre satellite naturel**. Parmi ces utilisations, **celle des ressources spatiales occupe une position centrale**. D'un sujet prospectif à l'aube des années 2000, l'utilisation des ressources spatiales est désormais envisagée comme une réalité technique et scientifique atteignable, et économiquement intéressante sur le long terme. À différents endroits du globe, un écosystème d'innovation émerge sur ce sujet particulier : aux Etats-Unis et au Luxembourg, en Chine et en Russie ou encore en Inde et au Japon ; et même au sein d'autres puissances spatiales, établies de longue date ou émergentes.

LES RESSOURCES SPATIALES AU CŒUR DE L'UTILISATION DE LA LUNE ET DES CORPS CÉLESTES

Des entreprises historiques aux start-ups, toutes voient dans **les ressources spatiales une brique essentielle du développement puis de l'établissement de bases pérennes en expansion durable sur la Lune**. Il en va de l'utilisation du régolithe comme matériau de construction ou comme source d'oxygène (pour le carburant et le support-vie), de la captation de l'énergie solaire depuis les points les plus ensoleillés de la Lune, de l'extraction de métaux déposés sur le sol sélène ces quatre derniers milliards d'années ou encore, et non sans controverse, de la ponction d'eau présente sous forme de glace, notamment au pôle Sud de la Lune pour le support de vie et la production d'énergie. À cette liste, doivent aussi s'ajouter toutes les hypothèses, inconnues à l'heure actuelle, d'utilisation de ressources encore à découvrir sur la Lune. Ce pourrait être le cas, par exemple, d'un composé chimique encore inédit et particulièrement utile ou de gisements que nous n'avons pas identifiés – on peut citer, en exemple, la découverte fin 2022 de la Changesite-(Y). Le caractère nouveau de l'utilisation de ressources non-terrestres doit nous

¹ C'est volontairement que nous utilisons le terme d'utilisation et non pas d'exploitation des corps céleste. Le terme d'exploitation recouvre l'idée d'une utilisation à grande échelle des ressources spatiales, associée à un modèle économique. Or, dans un premier temps, c'est d'abord une utilisation à une échelle relativement modérée et sans nécessairement de modèle économique lunaire lié, qui aura lieu. Voir à ce titre l'introduction, sur la définition de l'ISRU.

maintenir ouverts à toutes les hypothèses. Cette utilisation *locale* de ressources *locales* pour les besoins des missions spatiales est à ranger sous la bannière de l'ISRU, *In Situ Space Resources Utilisation*.

L'établissement d'une définition précise de l'utilisation des ressources spatiales est crucial pour dépassionner les enjeux. S'il est urgent de définir dès à présent les fondamentaux et le périmètre des activités couvertes par l'ISRU, une exploitation à l'échelle industrielle des ressources n'est pas envisageable dans l'immédiat. L'ambition principale à ce stade, et pour quelques décennies encore, consiste à apprendre à tirer parti de ce qui se trouve sur place au service de la mission spatiale et éventuellement de missions spatiales suivantes. **Ce n'est pas tant, dès lors, une activité produisant des externalités au système de production qu'une valorisation de ce qui se trouve sur place** – si l'on nous permet la métaphore, cela relève plus du recours à des branches pour allumer un feu de camp, que de l'établissement d'une filière sylvicole à l'export. **Cette phase d'apprentissage passera, à Terre, par le développement de démonstrateurs technologiques pour tester, valider et améliorer les techniques qui auront l'objectif précité de tirer parti des ressources sur place.**

En parallèle de l'ISRU, une autre exploitation des ressources spatiales est sous-jacente, mais dans un horizon plus lointain : **l'extraction de ressources spatiales à des fins d'utilisations terrestres, avec un transport jusqu'à la Terre desdites ressources.** Cette exploitation terrestre de ressources spatiales fait polémique : les débats dans la communauté spatiale sont houleux, et analogues, d'ailleurs, à ceux menés dans d'autres arènes au sujet de l'exploitation des fonds marins. Sans nous engager directement dans ce débat, nous nous tenons simplement à considérer cette exploitation comme extrêmement prospective. **Il n'est, à l'heure actuelle, peu (voire pas) intéressant de ramener sur Terre des ressources spatiales à des fins terrestres, ni sur le plan économique, ni sur le plan technologique (sauf à découvrir une ressource inédite, proche de la Terre et extrêmement utile – au point de justifier le coût presque prohibitif de la ramener, sans même évoquer le coût environnemental).** Si l'heure de cette exploitation terrestre de ressources spatiales survient, ce sera, là aussi, avec son lot d'interrogations juridiques.

Aussi, c'est donc prioritairement à l'ISRU que les réflexions qui vont suivre s'intéressent.

En outre, si l'utilisation des corps célestes et de leurs ressources, en général, est au cœur de nos préoccupations, c'est toutefois la Lune qui nous occupera plus spécifiquement ici. Non pas que cela dépasserait les seules considérations des limites du mandat de notre groupe de travail mais qu'à l'instar d'autres applications d'exploration et d'exploitation spatiales, c'est d'abord sur la Lune que seront éprouvées les hypothèses techniques, scientifiques et organisationnelles sur le moyen-terme. **La Lune est notre**

banc d'essai le plus proche, où les technologies d'utilisation ainsi que la gouvernance des chaînes de valeurs seront testées.

DES INCERTITUDES SUR LE PLAN JURIDIQUE, PREMIÈRE APPROCHE

L'utilisation potentielle à venir de la Lune n'est pas exempte d'incertitudes **sur le plan juridique**. À l'ambiguïté originelle du Traité de l'espace (1967) et sur laquelle nous reviendrons, s'est ajouté l'échec relatif de l'Accord sur la Lune (1979) alors même que ce dernier fournissait un embryon de réglementation et de gouvernance lunaire.

D'ailleurs, le droit international a semblé suffisamment flou s'agissant plus précisément des ressources spatiales **pour que certains États décident d'investir le débat juridique au moyen de normes de droit interne, c'est-à-dire de lois spatiales nationales, traitant directement du sujet.** Tel fut le cas des États-Unis en 2015, via des dispositions dédiées au sein du *SPACE Act*, puis du Luxembourg en 2017. Dans les deux cas, des droits de propriété sur les ressources spatiales furent reconnus. Depuis, les deux États ont été rejoints par le Japon et les Émirats-Arabs Unis.

Au surplus, dans le cadre de leur programme lunaire *Artemis*, qui vise à poser des humains sur la Lune d'ici la fin de la décennie, les États-Unis ont élaboré en 2020 les Accords éponymes, signés par la France le 7 juin 2022. Notre pays rejoignait alors **la trentaine d'États signataires des Accords Artemis.** Ces accords proposent une série de principes visant à accompagner et garantir une exploration pacifique de l'espace et de la Lune. **Ils se sont progressivement érigés en pièce maîtresse de la diplomatie spatiale américaine, vecteur des intérêts économiques et stratégiques du pays en la matière.** Les États qui les signent font leurs les principes contenus dans l'Accord. Or, une section desdits Accords est dédiée à l'exploitation des ressources spatiales. **Les États parties adhèrent ainsi à l'idée d'une licéité de l'exploitation des ressources spatiales.** À l'échelle multilatérale, des voix ont pu s'élever contre ces interprétations même si progressivement l'idée d'une licéité semble dominer le débat, en tout cas du côté occidental et de celui des signataires des Accords Artemis.

LE DROIT AU SERVICE DE L'ÉMERGENCE D'UN ÉCOSYSTÈME D'INNOVATION

Il faut dès à présent noter qu'aujourd'hui les législations spatiales nationales, notamment sur l'utilisation des corps célestes ont trois grandes fonctions :

- **Elles sont un signal de l'État** et de son positionnement stratégique vis-à-vis d'un **écosystème d'innovation émergent** ;

- **Une garantie de sécurité juridique** autour d'une activité à risque ;
- Et un outil clé pour **la création d'un marché spatial en général, et autour de l'utilisation des corps célestes en particulier.**

Le droit n'est pas une donnée passive du développement d'un écosystème, au contraire, il accompagne directement le développement quand il est associé à une politique technologique et d'investissement forte². L'exemple luxembourgeois est parlant. D'État à l'engagement lunaire modéré, le Grand-Duché s'incarne désormais en hub européen des ressources spatiales et en particulier des ressources sélènes. Il incarne l'idée que l'association d'une politique juridique et d'une politique économique - car à la loi sur les ressources spatiales du pays s'est ajoutée une politique d'investissements - peut contribuer à la création d'un écosystème d'innovation autour d'activités spatiales de haute intensité technologique, industrielle et capitalistique.

Or, **depuis 2019 le GT Objectif Lune de l'ANRT étudie les conditions de l'émergence d'un écosystème d'innovation lunaire français et européen.** À l'heure où la France dessine les contours de son engagement lunaire (preuve en est la signature des Accords Artémis et l'envoi possible d'un astronaute national à bord d'une mission lunaire américaine), l'observation de l'exemple luxembourgeois ne peut qu'interroger l'action de la France sur l'encadrement de l'utilisation des corps célestes.

Nous croyons qu'il est l'heure, pour la France, d'adapter son droit spatial aux ambitions lunaires, à l'image de son engagement des plus marqués pour l'espace. Trois arguments servent notre propos :

1. L'encadrement de l'utilisation des corps célestes constitue un outil essentiel pour **l'émergence d'un écosystème français d'innovation sur les ambitions lunaires en général**, et ce bien au-delà de la seule utilisation des ressources de la Lune. Un régime de responsabilité et une délimitation claire des possibilités et interdits du champ d'innovation sont une demande forte des acteurs du secteur alors qu'ils se lancent sur des segments déjà par essence incertains. La première mission d'une loi sur le sujet est donc d'**équiper** le droit français et le rendre compétitif sur le plan international en répondant à cette demande.
2. Le second argument a trait à **la position internationale de la France.** L'heure est au retour sur la Lune : celui des Américains et de leurs partenaires avec Artemis, celui de la Chine et de la Russie avec l'ILRS, celui d'autres États également,

parmi lesquels l'Inde, le Japon ou les Émirats. Les ressources spatiales sont au cœur de ces ambitions – et leur encadrement juridique également. **Compte tenu de ce contexte, il est important que la France, à l'instar d'autres États, prenne une position forte et déterminante sur l'utilisation des corps célestes via son droit.** En se prononçant, par son droit interne, sur l'encadrement de cette utilisation, la France pourra clairement exposer sa position sur une problématique juridique controversée. La seconde mission d'une loi nationale est donc de **positionner** la France dans le nouveau paysage stratégique international de l'exploitation des ressources. Ce positionnement français soutiendra une doit aussi être menée à l'échelle européenne, la France serait alors précurseur, aux côtés du Luxembourg.

3. À ce titre, justement, le troisième argument est celui de l'opportunité de **développer une approche française responsabilisante**, avec une vision plus pondérée des enjeux, vectrice d'une coopération internationale en faveur d'une exploitation juridiquement régulée et durable des ressources spatiales ; une approche qui sait aussi prendre en compte tant les intérêts des États spatiaux, que les intérêts des États non-spatiaux ou de ceux en train de développer des capacités spatiales. Seront aussi à considérer les besoins des générations futures, notamment dans les cas où l'utilisation des corps célestes concernait des ressources non renouvelables.

Équiper, positionner, responsabiliser sont les trois maîtres-mots de ce travail en faveur d'une adaptation du droit français aux ambitions lunaires. *Une section est dédiée à chacun des arguments.*

02 / ÉQUIPER LE DROIT FRANÇAIS EN FAVEUR D'UN ÉCOSYSTÈME « RESSOURCES SPATIALES »

UNE APPROCHE EN ÉCOSYSTÈME D'INNOVATION

Avant toute chose, il faut insister sur le fait que l'utilisation des corps célestes en général, et de la Lune en particulier, dépasse la seule activité d'extraction et d'utilisation des ressources spatiales. En effet, l'utilisation des corps célestes suppose tout un dispositif technologique, allant du lancement à la localisation et aux communications en passant par le traitement et le transport local des ressources spatiales *in situ*. **In fine, c'est tout un écosystème d'innovation et d'applications sectorielles potentielles dont il faut accompagner l'émergence par un effort juridique marqué.**

² Il est complexe d'évaluer dans quelle mesure ces deux facteurs, l'un juridique, l'autre économique, jouent dans la réussite d'une politique favorable à l'émergence d'un écosystème d'innovation. Il est toutefois intéressant de noter que les pays développant des capacités spatiales émergentes, avec en tête des objectifs économiques, élaborent assez tôt une loi spatiale nationale. Le droit est donc bien vu comme un outil de politique économique en la matière.

Ainsi **une stimulation de l'activité « ressources spatiales » par une politique réglementaire et d'investissement revient à dynamiser tout un écosystème lunaire en général.**

Un exemple peut être donné pour mieux comprendre ce que l'on entend par « écosystème utilisation des corps célestes ». Prenons le cas d'une base lunaire, composée sommairement d'un petit habitat doté de son alunisseur et d'instruments permettant l'extraction, le raffinage et l'utilisation du régolithe : c'est notamment l'exemple qui sert de simulation aux exercices de l'association Euro2Moon. La chaîne de valeur pourrait être la suivante. Un rover lunaire vient extraire du régolithe depuis le sol lunaire. Ce rover, autonome ou conduit par des astronautes, amène ensuite ce régolithe brut à un réacteur qui va extraire l'oxygène du régolithe. Cet oxygène est ensuite stocké pour son utilisation future, par exemple pour fournir de l'oxygène à l'habitat lunaire ou aux réservoirs d'ergols liquides pour la propulsion du *lander* ou d'un futur véhicule. L'ensemble des machines et instruments utilisés par ce dispositif de production peuvent par ailleurs utiliser des panneaux solaires pour se fournir en énergie et devront, en tous les cas, utiliser des technologies de télécommunication et de géolocalisation, via des satellites ou des constellations placés autour de la Lune. Ces mêmes satellites pourront utiliser de l'eau ou d'autres ressources extraites de la Lune pour leur propulsion et leur extension de vie. L'ensemble de cette infrastructure suppose par ailleurs d'être placé autour et sur la Lune. **Aussi, plusieurs entités, organisations et entreprises différentes travaillent nécessairement côte à côte et de façon interoperable sur l'ensemble du dispositif.** Sans oublier la nécessité d'inventer des nouveaux modèles d'affaires et d'encadrer la création d'alliances intersectorielles complexes qui n'existent pas encore (par exemple, des consortiums Industrie / Start Up / Recherche / Institution devront se créer pour allier des compétences complémentaires et partager les risques). **Ce sont ces acteurs dont il faut coordonner l'action ; et c'est cet ensemble d'opérations, prises ensemble et isolément, qui constituent la catégorie des opérations spatiales sur un corps céleste³.**

LE CATALOGUE DE RESSOURCE, LA CONNAISSANCE AU SERVICE DE L'AUTONOMIE STRATÉGIQUE ET DE LA COOPÉRATION

Sur les plans technologique et scientifique, cet écosystème « d'utilisation d'un corps céleste » dont il faut accompagner l'émergence, démarre dès le stade critique et essentiel : celui de la prospection et de l'établissement d'un catalogue de ressources. Car il faut souligner que nous n'avons, à l'heure actuelle, qu'une connaissance parcellaire des ressources présentes sur la Lune – c'est toutefois en concrétisant nos ambitions lunaires, au sol et

autour de notre satellite, qu'on pourra le mieux établir un catalogue exact de la géologie de la surface, à l'instar de celle de l'US Geological Survey, et des premiers mètres du sous-sol des zones explorées sur la Lune. Les découvertes faites par l'Inde, rapidement après l'atterrissage de Chandrayan-3 sur la Lune et certifiant la présence, notamment de soufre, s'inscrivent dans cet effort. **Le catalogue des ressources présente un double intérêt scientifique et économique.** Scientifique, car il est au cœur de la meilleure connaissance de notre satellite naturel, fondement des programmes lunaires contemporains. Économique, car il s'agit aussi d'une opération de prospection des ressources valorisables sur la Lune pour les différentes chaînes de valeur spatiales. **Le statut juridique exact de la cartographie des ressources lunaires est également un enjeu,** d'autant plus si elle est réalisée par des acteurs privés qui pourraient légitimement vouloir tirer un bénéfice de ladite cartographie. Sur le même registre, si une telle cartographie était réalisée par un acteur étranger, celui-ci pourrait faire tomber le catalogue des ressources dans l'escarcelle de l'*export control*. Les Accords Artemis ne traitent, par ailleurs, pas directement du sujet. **La France et l'Europe bénéficient d'un savoir-faire historique sur les technologies de cartographie et de prospection de ressources, par l'observation de la Terre ou directement depuis le sol.** Il serait donc stratégique pour la France et l'Europe de s'engager, dans une dynamique de coopération, à l'établissement du catalogue précis des ressources présentes sur la Lune : cela garantit l'accès de notre continent à ces informations cruciales **et dont la maîtrise relève d'une nécessité stratégique.** Le rôle des unions scientifiques internationales, dont le COSPAR⁴ est également un facteur à prendre en compte, dans la mesure où ces unions peuvent encourager le partage de la connaissance scientifique à l'échelle internationale. **Toutefois, même en l'absence de catalogue précis, la connaissance parcellaire des ressources lunaires offre déjà des opportunités pour anticiper leur valorisation.** C'est le cas des exemples d'ISRU cités en introduction.

Les savoir-faire et technologies mobilisés pour l'utilisation des corps célestes sont assurément une brique essentielle de l'exploration spatiale des prochaines décennies à venir, et également la pierre angulaire d'opérations spatiales cis-lunaires plus durables (ressources spatiales permettant de servir les besoins du transport spatial - ravitaillement / extension de vie des véhicules, support à la vie, production d'énergie **depuis l'espace pour l'espace**). Notre pays et notre continent ne peuvent pas rester dans une situation de relative dépendance technologique à leurs partenaires : à l'accès indépendant à l'espace incarné par la problématique des lanceurs, s'ajoute **l'importance d'un accès indépendant à la Lune et à ses ressources, supposant de posséder en propre les technologies nécessaires sur toute la chaîne de valeurs.** La France et l'Europe bénéficient d'un savoir-faire historique quant à

10 3 Voir, à ce titre, la partie « Feuille de route opérationnelle » de la note.

4 COSPAR : Committee on Space Research.

l'exploitation des ressources minérales. Un accompagnement de la spatialisation de ces compétences est imaginable. **Il est urgent pour la France et l'Europe de s'engager pour l'utilisation de la Lune et des corps célestes : une des voies de cet engagement passe par un signal juridique**, celui voulant consacrer, en droit français (puis en droit européen), un régime d'autorisation et de responsabilité sur l'utilisation des corps célestes.

03 / POSITIONNER LE DROIT FRANÇAIS DANS UN NOUVEAU PAYSAGE STRATÉGIQUE POUR LE DROIT DE L'ESPACE

L'entrée dans le 21^e siècle a marqué un tournant pour le droit de l'espace. Majoritairement issue de la Guerre froide, la matière a dû s'adapter aux nouvelles données économiques, notamment issues du New Space à partir des années 2010.

Le droit international fournit un cadre général applicable aux activités spatiales. Ses règles se retrouvent essentiellement dans cinq grands traités spatiaux et une poignée de résolutions des Nations Unies traitant du sujet. Plus particulièrement, la question des ressources spatiales et de l'encadrement de leur utilisation et de leur exploitation appelle à **mobiliser deux des cinq traités visés plus tôt : le Traité de l'espace (1967), texte fondateur du droit de l'espace ratifié par l'immense majorité des États, et l'Accord sur la Lune (1979)**, dernier des grands traités spatiaux.

Toutefois, il convient d'écarter dès maintenant les dispositions issues de l'Accord sur la Lune : ratifié par aucune des grandes puissances spatiales, ni d'alors, ni d'aujourd'hui, le Traité n'a pu entrer en vigueur qu'à la faveur du soutien que lui ont apporté quelques États spatiaux à l'engagement plus modéré. Pourtant, **il fournissait un embryon utile de gouvernance spatiale, en consacrant notamment la Lune comme patrimoine commun de l'humanité et appelant à l'élaboration ultérieure d'un cadre en faveur d'une exploitation raisonnée et internationale des ressources sélènes.** Au peu de soutien originel récolté par l'Accord, sont venues s'ajouter récemment deux autres raisons qui tendent néanmoins à **en atténuer la portée, tout en n'oubliant pas qu'il demeure du point de vue du droit international un texte de droit international public en vigueur et obligeant ses Etats parties.** La première réside dans le développement des Accords Artémis par les États-Unis, en tant que lesdits accords viennent fournir entre partenaires un cadre de coopération et des règles communes pour l'exploration et l'exploitation de la Lune. Ce faisant, l'Accord sur la Lune perd en influence. Il est d'ailleurs à noter que quelques mois en amont de la publication des Accords Artémis, un *executive order* de la mai-

son blanche venait rejeter clairement la consécration de la Lune comme commun⁵ international en rappelant que le pays ne considérerait pas l'Accord sur la Lune comme coutumier. La seconde raison tient au fait que quelques États ont annoncé leur décision de se retirer de l'Accord de 1979, à la veille notamment de leur signature des Accords Artémis. Tel est le cas de l'Arabie Saoudite. Il faut néanmoins souligner que de nouveaux États ont récemment rejoint l'Accord sur la Lune. La France, de son côté, a signé l'Accord de 1979 sans jamais le ratifier et a rejoint les Accords Artémis le 7 juin 2022⁶.

De son côté, le Traité de l'espace souffre d'une ambiguïté originelle dans la formulation de ses articles I et II. Dans le premier article, est consacrée une liberté d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, sans qu'on sache véritablement si l'exploitation *économique* des corps célestes peut se ranger sous la bannière de cette liberté d'utilisation. Dans le second article, est consacré un principe de non-appropriation. Or, pour ce dernier, de nombreux débats existent quant à sa portée matérielle et personnelle : les ressources spatiales sont-elles visées par cet article ? la non-appropriation « *nationale* » ne concerne-t-elle que les États ou une propriété privée est-elle possible ? *In fine*, tout est affaire d'interprétation des traités. Demeure toutefois pleinement utiles les mécanismes proposés aux Article VII et VIII du traité, à savoir une responsabilité de l'État ayant autorisé le lancement, ou sur le registre duquel se trouve l'objet spatial.

À l'ambiguïté du droit international, des États ont souhaité répondre par leur droit interne. Tel est le cas de deux d'entre eux, qui vont particulièrement nous intéresser. Le premier est évidemment les États-Unis. Le second est le Luxembourg.

En 2015, avec des dispositions dédiées au sein du *SPACE Act*, les États-Unis deviennent **le premier État au monde à offrir un cadre réglementaire doté de dispositions dédiées à l'exploitation des ressources spatiales.** L'encadrement proposé est certes sommaire mais néanmoins existant. Est garanti par le *SPACE Act* le droit pour tout citoyen américain (défini comme personne physique ou morale américaine, ou personne morale étrangère contrôlée par une des deux premières catégories) un titre de propriété sur les ressources spatiales extraites. Il est intéressant de noter que le pays postule dans la même loi, la conformité de son cadre réglementaire avec le droit international, et en particulier l'article II du traité de l'espace ; si bien qu'on peut tirer du

5 Dans l'*executive order*, c'est le terme de « *global commons* » qui est utilisé. Il faut souligner la polysémie du commun en droit international, avec une certaine gradation qui s'étend du simple espace international au patrimoine commun de l'humanité en passant par les communs. Une fois constatée cette polysémie, il convient aussi de la faire notre. Toutefois, dans le cadre des discussions futures qui pourraient avoir lieu au sujet de la gouvernance lunaire, la position des États sur la nature juridique de la Lune devra être posée : et le débat sur les communs se transformera en position internationale des États sur le sujet.

6 En signant un traité international, un État exprime d'abord son intention de devenir partie au dit traité international. La signature ne préjuge en aucune manière l'éventuelle suite (ratification ou non) que donnera cet État. La ratification entraîne une obligation juridique pour l'État ratifiant d'appliquer le traité international en question.

SPACE Act de 2015 une interprétation par les Etats-Unis du cadre international en vigueur. Par ailleurs, le texte est à replacer dans le contexte plus global d'alors de la privatisation des activités spatiales dans le cadre du New Space.

La loi luxembourgeoise « sur l'exploration et l'utilisation des ressources de l'espace » du 20 juillet 2017 est à comprendre comme un double effort, juridique et économique. En effet, à partir de 2016, le Grand-Duché annonce publiquement son intérêt pour les ressources spatiales et le lancement de l'initiative *spaceressources.lu*. Le pays souhaite alors s'incarner dans un hub européen d'innovation spatiale, attirant les investisseurs et les start-ups internationaux et européens. Très vite, la partie juridique et réglementaire de l'initiative est mise à l'agenda et le **20 juillet 2017, le pays devient le second État au monde à offrir un encadrement de l'exploitation des ressources spatiales.** Synthétiquement, la loi du 20 juillet 2017 offre aux sociétés ayant un siège au Luxembourg un cadre d'autorisation pour des activités en lien avec les ressources spatiales ; tout en reconnaissant, et c'est fondamental, un droit de propriété sur les ressources spatiales. À partir de novembre 2020, le pays accueille l'*European Space Resources Innovation Centre* (ESRIC), centre d'innovation *business-oriented* dédié aux ressources spatiales, créé conjointement par l'ESA, l'agence spatiale luxembourgeoise (LSA) et le *Luxembourg Institute of Science and Technology* (LIST). L'ESRIC accompagne en outre des start-ups. **La création du centre peut s'analyser comme un précédent stratégique intéressant pour la France : si elle s'engage clairement sur des segments particuliers du spatial, elle peut envisager d'autant plus facilement de développer cet engagement aux côtés de partenaires européens.**

Toujours sur l'exemple de notre voisin, il est important de noter que la loi luxembourgeoise avait reçu un accueil plutôt mitigé du Conseil d'État du pays, qui, prenant acte des motivations économiques ayant présidé à son élaboration, doute de la sécurité juridique garantie par ladite loi. Est notamment avancée dans l'avis de la juridiction, l'idée que l'efficacité internationale de l'autorisation d'exploitation ne saurait être garantie par le droit interne seul. Toujours est-il que, malgré ces réticences, l'initiative luxembourgeoise est venue apporter un cadre à un écosystème d'innovation dédié aux ressources spatiales (70 entreprises aujourd'hui en place au Luxembourg, en relation aux ressources spatiales).

Les initiatives réglementaires américaine et luxembourgeoise ne sont pas à prendre comme une expression neutre du cadre réglementaire de l'utilisation des corps célestes et notamment de leurs ressources. Des voix divergentes peuvent émerger au sein d'autres États et, en effet, **ces deux lois sont à analyser comme étant des interprétations favorables à l'ISRU.**

Car les lois spatiales nationales ont une importance interprétative indéniable en tant qu'elles

sont les expressions de la position de certains États spatiaux vis-à-vis de l'activité spatiale émergente qu'est l'utilisation des corps célestes. **Or, dans un cadre réglementaire mouvant, il est crucial que la France exprime juridiquement sa position.** Et ce, d'autant plus que notre pays est une puissance historique de l'exploration spatiale, par ailleurs signataire des Accords Artémis. **Une évolution juridique est ainsi l'opportunité pour la France d'exprimer sa position tout en manifestant son intérêt pour l'exploration et l'utilisation de la Lune et de ses ressources.**

Toutefois, une prise de position en droit interne – si elle est indispensable – ne doit pas faire oublier l'importance, aussi, de réinvestir le champ multilatéral. Les réglementations bilatérales comme les Accords Artémis ou les initiatives d'origine régionale sont certes des premières étapes, mais des premières étapes seulement tant **un effort réellement multilatéral est nécessaire pour sécuriser durablement cet espace commun qu'est la Lune.** D'ici quelques décennies, plusieurs bases seront installées sur notre satellite naturel. Les points d'intérêt réunissant les conditions nécessaires d'un accès à l'eau et un ensoleillement maximal ne sont pas nombreux – or, toutes les bases auront besoin d'eau et de soleil. La coordination de l'installation de ces différentes bases, à l'instar de ce qui est mis en œuvre pour l'utilisation des ressources de type « fréquences », va rapidement devenir une nécessité pour « pacifier » les rapports entre États sur la Lune et optimiser son utilisation. **Le maintien, notamment, d'un accès libre aux zones d'eau et d'ensoleillement précitées est essentiel,** dans la droite ligne du droit international de l'espace. L'instauration de *safety zones*, débat houleux s'il en est dans la géopolitique spatiale contemporaine, si elle peut se justifier par des impératifs techniques ou des enjeux de protection d'infrastructures stratégiques, doit se faire selon des principes d'occupation rationnelle du sol lunaire et de partage des zones essentielles aux missions lunaires, parmi lesquels les deux catégories de zones précitées : l'accès à l'eau et à l'ensoleillement. **Le maintien d'un accès libre se conjugue aussi au futur dans la mesure où l'accès futur d'États spatiaux en devenir est également en jeu.**

À l'heure actuelle, le dialogue multilatéral sur l'espace est paralysé. Une puissance comme la France, de concert avec d'autres États européens, également acteurs historiques du spatial, ont assurément un rôle à jouer dans la relance du dialogue multilatéral sur l'espace, notamment au COPUOS et, sur le plan de la coopération scientifique, au COSPAR. De même que l'ESA et la Commission européenne peuvent utiliser leur influence diplomatique et politique, intra et extra-européenne pour renouer avec un dialogue international sur l'espace – tout en améliorant leur synergie sur le sujet, une synergie favorable à l'action spatiale européenne. Dans le même temps, charge aux États Européens (séparément et ensemble via l'ESA et l'UE) de continuer à promouvoir une utilisation pacifique de l'espace en général et des différents corps célestes en particulier.

Ainsi, si un effort de droit interne est suggéré par nos travaux, il ne peut s'envisager qu'adossé à une stratégie juridique internationale et européenne.

04 / RESPONSABILISER, AU COEUR D'UNE APPROCHE FRANÇAISE

À cette occasion, la France pourrait songer à une approche différente sur le sujet, à la fois favorable à l'émergence d'un écosystème d'innovation et établissant des exigences de responsabilité et de soutenabilité. Retenons d'ores et déjà quelques exemples :

- La France, dans sa grande tradition cartographique, pourrait contribuer à identifier et à adopter **une typologie et une cartographie des ressources plus précises dans sa réglementation**, fondée sur la pertinence de leur exploitation et la protection de certaines ressources, considérées d'importance vitale pour les missions spatiales présentes et futures, l'eau lunaire en est l'exemple phare. Elle pourrait aussi soutenir la réalisation d'une typologie des usages et, dans un premier temps, **n'accorder son soutien qu'à certains de ces usages de ressources spatiales, usages jugés comme prioritaires**.
- La France pourrait songer à un encadrement authentiquement conforme à la lettre et l'esprit du droit international en vigueur, et en particulier l'article II du Traité de l'espace, **manifestant par là même son attachement au dialogue multilatéral sur l'exploration spatiale**. L'attachement au dialogue multilatéral impliquera également de prendre en compte les intérêts des Etats-non spatiaux ou des Etats dont la capacité spatiale est en devenir.
- La France pourrait proposer une réglementation plus étoffée que celles existant déjà, avec notamment des développements sur les questions d'assurance, de responsabilité et de financement.
- Par ailleurs, puissance européenne du spatial attachée à l'exploration scientifique de l'espace, la France pourrait, à terme, également insister sur l'importance de la préservation de l'environnement spatial, l'exigence de la durabilité des opérations spatiales lunaires et la nécessité de limiter l'impact environnemental local sur la Lune. **Des régimes distincts pourraient être développés selon que l'exploitation envisagée serait scientifique, industrielle ou économique. La durabilité des opérations spatiales lunaires importe également quant à la préservation de l'accès à la Lune et à l'installation sur le sol sélène pour les générations futures**. Cet aspect implique de penser aussi à la pollution lunaire, tant orbitale qu'*in situ* et d'envisager en amont le démantèlement

des infrastructures déjà sur place ou l'optimisation de leur cycle de vie.

Être parmi les premiers États à régler ce segment permettrait au pays de poser un précédent sur l'utilisation des corps célestes – car l'heure est encore aux précédents et aux fondamentaux –, avec une approche prenant acte de la nature de biens communs de l'espace et de l'exigence de coopération internationale qui en découle. Ce précédent est aussi un positionnement de notre droit interne dans le paysage stratégique international et global.

Signataire des Accords Artémis, la France s'est aussi engagée vers la Lune avec les Etats-Unis. Elle doit adapter son droit à cet engagement juridique nouveau et se mettre au niveau de ses partenaires. D'autant plus que **le cadre prévu par la section 10 des Accords Artémis sur l'utilisation des ressources spatiales est suffisamment large et souple pour laisser un espace d'innovation juridique important**.

Mais plus encore que la portée internationale d'une position française, *in fine*, c'est surtout en interne que cette position est attendue **pour offrir un signal d'intérêt pour le sujet à ses entreprises et ses start-ups, ainsi qu'aux investisseurs continentaux et internationaux**. La compétitivité et le positionnement de l'industrie spatiale française est en jeu : elle doit développer ses compétences et son savoir-faire sur ce nouveau segment de l'exploration spatiale, à la fois pour l'autonomie stratégique française européenne mais aussi pour une plus grande liberté dans le choix des schémas de coopération lunaires.

Il faut aussi que cette position demeure ouverte aux innovations à venir.

FEUILLE DE ROUTE OPÉRATIONNELLE

Comme pour toutes les publications de la série « approfondissements stratégiques », une feuille de route opérationnelle est proposée. S'agissant du droit, une réflexion sur les adaptations de la Loi relatives aux opérations spatiales de 2008 (ci-après, LOS) est proposée.

01 / INTRODUCTION

UNE APPROCHE DIFFÉRENTE

À l'instar du Luxembourg et des Etats-Unis, la stratégie suggérée par le groupe de travail aurait pu consister en la proposition de dispositions législatives dédiées à l'exploitation des ressources. C'était d'ailleurs le premier scénario envisagé par le groupe de travail, celui d'une loi française sur les ressources spatiales. Cette proposition aurait alors comporté, *en élément principal*, des dispositions sur le régime de propriété des ressources extraites. L'édiction dudit régime de propriété n'est toutefois pas sans controverse, et l'on peut encore raisonnablement douter de sa portée et de son contenu juridique. **Par ailleurs, le sujet des ressources spatiales prête lui-même à controverse tout comme, d'ailleurs, celui de l'exploitation des ressources des fonds marins.** À ces arguments, il faut aussi ajouter que la propriété des ressources n'est peut-être pas l'enjeu majeur ; ce dernier se situant plutôt du côté d'un régime de responsabilité de l'état et de l'opérateur spatial pour l'octroi d'autorisations d'activités conduites sur le sol d'un autre corps céleste en général, et de la Lune en particulier – ces activités n'étant par ailleurs qu'à un stade émergent. **Il a donc semblé, au cours de nos travaux, que l'approche d'une loi unique dédiée aux ressources spatiales était inopportune sur les plans juridique et économique.**

Une autre approche est ressortie au cours des discussions, celle non pas d'une loi nouvelle, mais d'une adaptation du droit français existant. Nous partons en effet du constat que des projets de ré-

vision de la LOS et de ses arrêtés techniques sont en cours. Nous suggérons alors, dans le cadre de ces révisions, d'élargir le champ d'application de la LOS en y adjoignant deux nouveaux types d'opérations spatiales : *les opérations spatiales en orbite et les opérations spatiales sur un corps céleste*. Nous reviendrons ci-après sur une définition plus précise de ces deux opérations. Retenons d'ores et déjà que cette proposition permet :

- **De remplir l'objectif initial de notre démarche :** envoyer un signal favorable, par le droit, à l'émergence d'un écosystème d'innovation autour de l'utilisation de la Lune et des corps célestes ;
- De placer **sous l'égide d'un régime de responsabilité connu** par les opérateurs les deux nouveaux types d'opérations spatiales précités (opération spatiale sur un corps céleste, opération spatiale en orbite) ;
- De réaliser l'élément précité en profitant d'un régime de responsabilité non seulement existant mais aussi **reconnu comme particulièrement exigeant à l'international.**

Cette approche n'est pas exclusive d'une réflexion ultérieure sur un droit de l'exploitation économique de l'espace, un droit qui comportera inévitablement des dispositions plus précises, notamment sur la propriété des ressources.

UNE RÉFLEXION STRATÉGIQUE PRÉALABLE NÉCESSAIRE

Une réflexion stratégique préalable est toutefois nécessaire à tout effort juridique. Cette réflexion doit être approfondie dans notre pays. Les stratégies sont à élaborer sur le plan de l'ambition lunaire globale, et sur le plan juridique.

La France a signé les Accords Artemis en juin 2022, manifestant par là-même son intérêt pour l'ambition lunaire. Des initiatives ont été lancées à l'échelle nationale pour accompagner l'émergence d'un écosystème d'innovation : tel est le cas de TechTheMoon, un programme d'incubation porté par le CNES et Nubbo ou encore d'Euro2Moon

(avec une dimension plus européenne). Parallèlement, des entreprises françaises visent également la Lune avec le développement d'applications technologiques avancées. Une coordination nationale de ces actions est toutefois encore manquante et une stratégie d'exploration lunaire est encore à préciser. L'adaptation par les pouvoirs publics du droit spatial français serait une première étape de cette réflexion stratégique : une manifestation sans équivoque, par le droit, que la puissance publique française croit en l'ambition lunaire.

À la stratégie globale s'ajoute une stratégie juridique. Nous le mentionnons, l'environnement juridique autour de l'utilisation des corps célestes est mouvant. Au droit international se superposent désormais les initiatives bilatérales et régionales ainsi que les lois spatiales nationales. Le risque de fragmentation est bien réel et toute initiative nationale doit être pensée au sein d'un effort de réglementation internationale et régionale. À l'échelle régionale, d'abord, la France peut peser sur la législation spatiale de l'Union européenne qui a été proposée par la Commission Européenne en mars 2023. Une consultation a été ouverte à la fin du mois d'octobre 2023 au titre de ce projet. L'ambition lunaire étant partagée par plusieurs États continentaux, il serait souhaitable que cette future législation européenne inscrive la Lune à son agenda. Cette stratégie européenne n'exclut pas une adaptation préalable de la LOS en droit français, tel que proposé ci-après.

Sur le plan international, la France doit user de sa position de membre permanent du conseil de sécurité des Nations Unies et de puissance spatiale historique pour rappeler l'importance d'un dialogue réellement multilatéral pour l'espace.

En somme, si le droit national demeure un outil essentiel pour l'organisation d'un écosystème d'innovation, il doit être complété par un droit européen et international solidaire.

02 / PROPOSITIONS

La France s'est dotée en 2008 d'une loi relative aux opérations spatiales, complétée par une série d'arrêtés techniques. Jusqu'à cette date, la matière était régie par différents textes, notamment de droit administratif ou des réglementations techniques en lien avec les télécommunications.

La LOS met en place un régime d'autorisation et de surveillance des opérations spatiales conduites depuis le territoire national (même par un opérateur étranger) ou bien conduite depuis l'étranger par un opérateur de nationalité française. Elle détermine également les conditions d'octroi de l'autorisation, les conditions de l'immatriculation et met en œuvre un régime spécifique de responsabilité pour l'opérateur et pour l'État. Enfin, un point central de

la LOS tient dans la mise en place d'une garantie de l'État au-delà d'un certain montant pour les opérations spatiales autorisées par lui.

Depuis 2008, la LOS a connu des évolutions et des voix s'élèvent afin de la faire évoluer. La loi est modifiée le 23 février 2022 par l'ordonnance n°2022-232, « relative à la protection des intérêts de la défense nationale dans la conduite des opérations spatiales et l'exploitation des données d'origine spatiale ». L'ordonnance vient accroître les pouvoirs de l'État par rapport aux opérations spatiales. De même que dans un contexte de militarisation de l'espace, elle modifie le régime de déclaration préalable applicable aux activités liées aux données spatiales. L'ordonnance et ses modifications sont ratifiées par l'article 60 de la loi n°2023-703 du 1^{er} août 2023 relative à la programmation militaire pour les années 2024 à 2030.

En l'espace des 15 années qui nous séparent de la naissance de cette loi, plusieurs voix se sont élevées, notamment au Parlement, pour faire évoluer plus loin encore le cadre français. Dans leur rapport d'information de février 2022, les députés Pierre Cabaré et Jean-Paul Lecoq appelaient à **une réforme de la LOS « au regard des transformations majeures du contexte spatial depuis 2008 »**. Ils proposaient alors d'étendre le champ d'application de la LOS. Le rapport recommandait aussi de transposer la LOS en directive européenne puis de défendre le droit européen dans les instances internationales. Toujours à l'Assemblée nationale, au printemps 2023, la députée Cécile Rilhac monte à la tribune pour appeler, elle aussi, à une réforme de la loi afin de l'adapter aux nouvelles réalités industrielles et technologiques du secteur spatial. La même année, en juin, la Délégation sénatoriale à la prospective publiait **le rapport des Sénatrices Christine Lavarde et Vanina Paoli-Gagin sur les ressources spatiales. Là encore était formulé le souhait d'une évolution de la LOS.**

Au printemps 2023 les ministères chargés de l'économie, de la recherche et des armées ont lancé avec le CNES une série de consultations sur les évolutions possibles de la LOS afin de permettre « aux opérateurs français de développer leurs activités dans un contexte juridiquement maîtrisé tout en restant compétitifs ». Une des premières questions posées par les pouvoirs publics était celle de savoir « *quels aménagements seraient nécessaires afin de favoriser davantage l'implantation d'activités spatiales en France ?* ».

Les deux points de réforme de la LOS que nous proposons ci-après sont à classer parmi ces aménagements.

1. ÉLARGIR LE CHAMP D'APPLICATION DE LA LOS À DEUX NOUVELLES OPÉRATIONS SPATIALES

Actuellement, la LOS définit à son article 1^{er} les opérations spatiales comme :

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

Nous proposons qu'à cette définition générique des opérations spatiales soient ajoutées deux opérations : les opérations spatiales en orbite et les opérations spatiales sur un corps céleste. Aussi, au cours de notre propos sur cet élargissement, nous proposons des pistes d'approfondissements pour les régimes juridiques des opérations en question.

a. Les opérations spatiales en orbite

Il ne fait aucun doute que les traités internationaux s'appliquent aux activités de services en orbite, en ce qu'ils visent toutes les activités spatiales, et ce quel que soit leur objet. Au titre de ce droit international, il appartient aux États de lancements de contrôler/autoriser les activités privées, en se basant éventuellement sur leur législation/réglementation nationale applicable. Par conséquent, les opérateurs de services en orbite devront se conformer aux prescriptions réglementaires de leurs autorités de contrôle. **En France, l'article 1^{er} de la LOS a une vision linéaire de l'opération spatiale, qui ne convient pas directement à un champ nouveau, celui des opérations spatiales en orbite.** Ces opérations connaissent une actualité importante alors que les technologies d'*in-orbit servicing* et d'*in-orbit manufacturing* se développent de façon croissante. Ce dernier type d'opération amène également son nouveau lot de questionnements juridiques, au-delà de la problématique urgente du *Space Traffic Management* : courant septembre 2023, les complications qu'a eu l'entreprise Varda Space à obtenir l'autorisation par la Federal Aviation Administration (États-Unis) du retour sur Terre de son expérimentation en orbite témoigne de l'importance de développer **un régime d'autorisation de rentrée.**

S'il est entendu que les dispositions de la LOS s'appliquent aux opérateurs de satellites effectuant des activités de service en orbite, elles ne ciblent cependant pas spécifiquement ces activités pour les réglementer.

Cela étant, les amendements à la réglementation technique, actuellement en rédaction, apportent des précisions importantes quant à l'inclusion des services en orbite dans le champ d'application de la LOS. L'intention d'intégrer spécifiquement les services en orbite dans la réglementation technique est un pas important et crucial pour la sécurité ju-

ridique des acteurs de ce secteur. Cependant, il est important de rappeler que de telles spécifications ne doivent et ne peuvent être d'ores et déjà gravées dans le marbre. En effet, les activités de service en orbite étant en développement, il pourrait être préjudiciable pour les opérateurs (historiques ou nouveaux entrants) de les réglementer strictement alors que nous n'en connaissons pas encore le périmètre, si tant est que nous pourrions appréhender complètement ces activités.

Bien qu'en France un encadrement réglementaire soit en cours de création via la modification de la réglementation technique, **certaines questions mériteraient d'être spécifiquement traitées au sein de la LOS.** A titre d'exemple, la question de la responsabilité de deux opérateurs spatiaux lors de phase de *docking* de deux objets spatiaux, ainsi que les risques de conjonction des deux objets spatiaux sont à traiter⁷. Y aura-t-il une responsabilité individuelle, conjointe, alternée ou cumulative ? Il sera nécessaire d'apporter des réponses à ce type de question, afin d'apporter aux opérateurs la sécurité juridique suffisante pour les aider à mener à bien leurs activités.

Le traitement contractuel des services en orbite pourrait également être régulé par la LOS en prévoyant des mécanismes de gestion des responsabilités permettant de limiter de manière certaine les responsabilités entre opérateurs. Par conséquent, cela permettra le développement de ces activités dans un cadre juridique connu et allégé, tel que cela fut le cas pour le développement des activités aéronautiques. Nous pensons notamment aux dispositions idoines de la convention de Varsovie, qui protégeaient les opérateurs aériens en cas de mise en cause de leur responsabilité suite à un accident aérien.

Un encadrement réglementaire est le bienvenu et apportera la sécurité juridique nécessaire au développement serein des services en orbite, tout en accompagnant les besoins de compétitivité auxquels les opérateurs font face.

b. Les opérations spatiales sur un corps céleste

L'article 1^{er} de la LOS mentionne déjà le cas de la maîtrise d'un objet spatial sur Lune et les corps célestes. **Néanmoins, la définition générique qui est donnée ne satisfait pas pleinement aux enjeux de la nouvelle utilisation des corps célestes.**

En effet, il ne s'agit pas tant de lancer un objet puis d'en assurer sa maîtrise sur la Lune que d'y conduire des opérations pouvant impliquer plusieurs objets au cours d'une opération complexe. En somme, là où l'article 1^{er} est adapté aux besoins d'une navigation spatiale linéaire et traditionnelle, il l'est moins s'agissant de missions lunaires au sol : **il faut passer de la navigation à l'installation.**

L'élargissement du champ d'application de la LOS aux opérations sur un corps céleste permettrait ainsi de placer sous son régime de responsabilité des activités aussi diverses que : l'extraction, la collecte et le raffinage de ressources spatiales ; le décollage depuis la Lune d'un objet ou d'un lanceur, l'installation d'une base lunaire multi modulaire, etc. Cette première étape pourra, à terme, être complétée par la mise en place d'un régime d'activités lunaires, comprenant d'une part l'installation (et toutes les activités connexes) et d'autre part l'exploitation des ressources (et toutes les activités connexes).

On pourrait également envisager qu'à l'élargissement de la LOS aux opérations sur un corps céleste, **on ajoute un renvoi vers un arrêté particulier ou un titre supplémentaire à la Réglementation Technique dans le cas de missions impliquant les dites opérations.**

Élargir le champ d'application de la LOS permet aussi d'assurer que l'exploitation des ressources naturelles est entendue dans un cadre spécifique au spatial, et non sous un élargissement du droit minier, ce qui paraît plus bénéfique. En effet, cela offre une plus grande liberté juridique, et notamment la possibilité d'offrir un cadre de protection de l'environnement et de durabilité spécifique aux opérations sur corps céleste.

Il conviendrait également de définir la notion de ressources spatiales. Le cœur du sujet n'est pas tant une définition de la ressource spatiale *per se* si l'on se borne à sa dimension minérale : une définition simple pourrait être reprise de travaux existants, comme les *buildings blocks* du Hague International Spaces Resources Governance Working Group qui proposent de définir la ressource comme toute ressource abiotique récupérable ou qu'on peut extraire *in situ* dans l'espace. L'énergie solaire pourrait également être associée à la définition, mais il est alors beaucoup plus complexe de s'entendre sur la manière de l'appréhender juridiquement : serait-ce par la position géographique d'ensoleillement par exemple ? Une autre piste riche en hypothèses est celle d'associer à la définition de la ressource *per se* une définition de la ressource du point de vue de ses usages et de son importance vitale ou non pour les missions spatiales de l'Etat concerné et pour les missions spatiales futures.

2. QUELQUES ASPECTS PARTICULIERS S'AGISSANT DES OPÉRATIONS SUR UN CORPS CÉLESTE

On pourrait envisager l'ajout des éléments suivants soit à la LOS, soit à un arrêté technique, au titre des opérations sur un corps céleste :

(i) S'agissant des données spatiales. On pourrait placer dans le giron des dispositions de la LOS sur les données spatiales, la cartographie

de la Lune, des corps célestes et de leurs ressources

Un titre est actuellement dédié aux données spatiales au sein de la LOS. On a démontré plus haut l'importance que prendraient les données cartographiques et le catalogue de ressources lunaires. **Il convient d'accorder à ces données un statut en droit français afin de :**

- **Protéger ces données ayant une importance économique et scientifique ;**
- **Déterminer un régime propriétaire adapté à ces données ;**
- **Déterminer un régime international de partage de ces données.**

Au titre de ces données, **une obligation de transmission de certaines d'entre elles pourrait être imposée aux opérateurs détenteurs d'une licence :**

Pourraient être qualifiés de données à transmettre à l'Etat pour maintenir une base de données actives les :

- Données sur les échantillons de surface.
- Données sur les échantillons de forage.
- Cartes géologiques.
- Études géophysiques, chimiques et minéralogiques.
- Images satellites du site.

Ces données seraient confiées au régulateur qui pourrait ainsi maintenir à jour son catalogue de cartographie de la Lune et ses ressources, en réduisant les possibilités d'extraction de rente de la part des opérateurs privés qui ne pourraient pas jouer sur les asymétries d'information cartographique, supprimant certaines barrières à l'entrée concurrentielle.

En revanche, des données plus critiques comme la réaction des instruments utilisés aux fins de l'exploitation des ressources - ces données permettant de déterminer la performance des technologies propriétaires des opérateurs privées - ne seraient pas demandées.

Cette proposition est donnant-donnant pour les acteurs commerciaux comme institutionnels et de la recherche scientifique : cela ouvre la concurrence et empêche l'extraction de rentes pour les premiers arrivants tout en facilitant la diffusion de données vers le monde scientifique. Par ailleurs, cela encourage la recherche partenariale public/privé et les consortiums entre acteurs commerciaux et scientifiques. Cela permet aussi de construire des projets au niveau européen et gagner en indépendance.

(ii) Demande de preuve d'activité pour les opérateurs détenteurs d'une licence :

Pour éviter que des opérateurs demandent une licence pour une activité sans qu'un usage concret et immédiat en soi fait, générant ainsi une rente mo-

nopolistique ou à tout le moins anti-concurrentielle, **l'octroi d'une licence pour opérations spatiales sur un corps céleste pourrait être conditionnée à la transmission de preuves régulières qu'un effort d'utilisation de la dite licence est fait** : preuve de dépenses d'investissement ou de fonctionnement liées à l'activité ciblée par la licence, ou preuve d'activité de préparation d'une mission. En l'absence de telle preuve à échéance régulière, l'État pourrait révoquer la licence pour éviter toute préemption par un acteur privé/commercial d'un site particulier.

(iii) Enjeux environnementaux :

L'octroi d'une licence pour opérations spatiales sur un corps céleste pourrait être conditionné à la présentation d'une étude d'impact environnemental ou d'un life-cycle assessment pour les opérations concernées.

Les opérateurs pourraient notamment se voir demander de fournir des éléments à propos de :

- La génération de déchets et les dispositions de valorisation des déchets pour un circuit court (par exemple le travail du régolithe pour l'extraction d'oxygène génère des résidus qui pourraient être valorisés pour l'impression additive).
- L'analyse de la génération de poussières et l'élévation de particules fines qui pourraient avoir un impact sur des infrastructures ou instruments tiers (occultation d'instruments, problèmes d'abrasion etc.) qui sont à prendre en compte dans une dimension de responsabilité vis-à-vis des tiers.
- L'analyse des changements chimiques ou physiques possibles au régolithe environnant le site d'activité du détenteur de licence afin de connaître, maîtriser et consigner d'éventuelles modifications du sol lunaire à attendre d'une activité autorisée. Cette dimension concerne aussi d'éventuelles contaminations/pollutions, une dimension importante si on autorise des activités en lien avec les ressources en glace/eau qui si elles sont mal maîtrisées peuvent compromettre des ressources à la fois rares et indispensables (comme évoqué *supra* dans le document).

La France pourrait notamment ouvrir les résultats de ces études préalables à ses partenaires afin d'alimenter la recherche scientifique et les missions et activités à venir.

Grâce à ces premières expérimentations, et sur la base des études d'impact et des évaluations soumises dans le processus d'autorisation de la LOS pour ces activités, la France pourra être, à terme, force de proposition d'un « code de conduite environnemental » pour les activités d'exploration et d'exploitation des corps célestes ou de la Lune en particulier. Là encore, le droit dispose pour l'avenir.



33, RUE RENNEQUIN - 75017 PARIS
TÉL. : 01 55 35 25 50
WWW.ANRT.ASSO.FR