



analyse

## Vers la fin du modèle spatial indien ?

Le modèle indien, focalisé jusque-là sur les applications civiles qui lui conféraient une véritable originalité, se trouve aujourd'hui confronté à de nouvelles logiques politiques, avec une redéfinition des équilibres entre acteurs et des ambitions régionales et internationales assumées.

**L**e 27 mars 2019, le Premier ministre, Narendra Modi, annonçait avec fierté l'entrée de l'Inde dans le club très fermé des États ayant testé avec succès un missile antisatellite. Ce premier tir de destruction volontaire d'un satellite national a lieu en pleine campagne électorale et dans un contexte de forte tension avec le Pakistan. Il marque une rupture brutale avec les principes fondateurs de la politique spatiale indienne, défenseur traditionnel des usages pacifiques de l'espace. La création, deux mois plus tard, de l'Agence spatiale de défense (1) confirme ce tournant spectaculaire en mettant fin à la dimension purement civile du secteur, jusque-là sous contrôle exclusif de l'ISRO, l'agence spatiale indienne. Ces nouvelles orientations s'inscrivent dans un contexte de réforme administrative entamée en décembre 2017 avec l'annonce d'une loi spatiale et la mise en place de deux nouvelles entités, une société de commercialisation, NSIL (New

Space India Limited), en 2019 et un organisme régulateur, l'Indian National Space Promotion and Authorisation Centre (IN-SPACE), en juin 2020 (2).

### L'ISRO confrontée à une demande de plus en plus exigeante

Pendant plus de 30 ans, la politique indienne a affiché sa volonté de mobiliser la technologie spatiale pour contribuer au développement national en excluant explicitement les programmes destinés à servir la fierté nationale. Cette « Vision » héritée du fondateur Vikram A. Sarabhai (3) a évolué depuis les années 2000 et s'est officiellement élargie aux programmes scientifiques et d'exploration planétaire décrits dans la « Vision 2025 » (4). En témoignent les sondes lancées vers la Lune (*Chandrayaan 1* en 2008 et *Chandrayaan 2* en 2019), Mars (*Mars Orbiter Mission* en 2013) et, plus encore, le programme

Par **Isabelle Sourbès-Verger**, chercheur au CNRS, géographe et spécialiste des politiques spatiales.

#### Photo ci-dessus :

Le 23 septembre 2014, un père et son fils célèbrent l'entrée prochaine dans l'orbite martienne de la sonde *Mangalyaan*, faisant du pays la quatrième nation à atteindre la planète rouge et damant du même coup le pion à Pékin. Avec des finances très contraintes et un budget annuel de 1,5 milliard de dollars, l'Inde peut s'enorgueillir de posséder un programme spatial complet, avec sa propre base de lancement et des réussites en matière scientifiques et techniques qui en ont fait le premier pays asiatique à atteindre la planète rouge. (© AFP/Manjunath Kiran)

# Les puissances spatiales



## Photo ci-dessous :

Le 7 septembre 2019, le Premier ministre indien est accueilli à l'Organisation indienne de recherche spatiale (ISRO) par Kailasavadivoo Sivan, qui en est le président. Si l'Inde s'intéresse beaucoup à l'espace depuis l'arrivée de Narendra Modi au pouvoir, le pays ne compte qu'un seul astronaute en la personne de Rakesh Sharma, aujourd'hui âgé de 71 ans. Le pays s'est donc fixé la date de 2022 pour envoyer un autre homme dans l'espace — quatre candidats indiens sont en formation au Centre Youri Gagarine près de Moscou — et ainsi commémorer le 75<sup>e</sup> anniversaire de l'indépendance du pays. Un projet abandonné par son principal concurrent, le Pakistan, qui a été contraint de suspendre son programme de vols habités, faute de financements. (© AFP/PIB)

Gaganyaan d'envoi d'un homme dans l'espace en 2022, avec même l'éventualité d'une station spatiale en 2030. Ces nouvelles ambitions sont justifiées par les compétences acquises et la volonté de contribuer au statut de l'Inde comme future grande puissance.

Acteur unique et omnipotent du spatial, l'ISRO possède plusieurs centres répartis dans les différents États. L'ISRO, sous tutelle du Premier ministre, via le département de l'Espace dont le secrétaire est aussi le directeur cette organisation, recueille l'expression des besoins des utilisateurs institutionnels — et théoriquement des opérateurs privés —, assurant aussi bien la proposition que la conception des programmes et leur maîtrise d'œuvre. Dans ce cadre, les entreprises ont un statut de fournisseur ou de sous-traitant et bénéficient de transferts de brevets via la société Antrix, considérée comme le bras commercial de l'ISRO (5).

En 2018, avec un budget qui reste limité (1,4 milliard), le gouvernement attend de l'ISRO, outre la conduite de ses programmes de télécommunication et d'observation traditionnels, qu'elle développe un lanceur réutilisable et fiabilise le GSLV (*Geosynchronous Satellite Launch Vehicle*) pour un vol habité.

L'ISRO se doit de contribuer aux objectifs politiques de rattrapage rapide de l'économie et des services dans le cadre des programmes phares du Premier ministre Modi. Ainsi, la mise en œuvre de « Digital India » (6), annoncé en 2014, suppose une infrastructure numérique globale desservant les zones rurales alors que moins de 35 % de la population dispose d'un accès à Internet. La feuille de route de l'ISRO est bien remplie avec la construction de 71 satellites à lancer d'ici à 2021. Un financement est assuré pour la construction de 30 PSLV, le lanceur polyvalent, et de 10 GSLV, le lanceur assurant la mise en orbite des satellites géostationnaires, mais les capacités de production de l'ISRO ne sont pas suffisantes pour remplir ces objectifs. En 2020, le budget poursuit sa progression et atteint 1,9 milliard de dollars, mais le problème principal auquel est confrontée l'ISRO n'est pas celui des moyens financiers, mais bien de dépasser le goulet d'étranglement de la production tant des

satellites que des lanceurs (7). Alors qu'elle annonçait 25 missions dans l'année, le confinement dû à la pandémie acte l'impossibilité définitive de tenir les engagements pris.

Par ailleurs, l'ISRO est aussi chargée d'autres programmes qu'elle est seule à pouvoir réaliser : le développement d'un lanceur réutilisable, la fiabilisation du GSLV pour un vol habité, la réalisation des futures missions lunaires et martiennes. Une réforme de l'organisation existante et une implication plus grande des entreprises deviennent une nécessité désormais admise par tous.

## Une ouverture prudente aux entreprises industrielles publiques et privées

Le premier acte officiel pour permettre cette ouverture est la rédaction en 2017 du « *Space Activities Bill* » fixant le cadre juridique d'une activité spatiale commerciale par des acteurs non gouvernementaux. Ce document suscite immédiatement des discussions assez vives sur les nouvelles prérogatives dont disposerait l'ISRO qui, dans le texte proposé, conserve un

“L'ISRO se doit de contribuer aux objectifs politiques de rattrapage rapide de l'économie et des services dans le cadre des programmes phares du Premier ministre Modi. Ainsi, la mise en œuvre de « Digital India », annoncé en 2014, suppose une infrastructure numérique globale desservant les zones rurales alors que moins de 35 % de la population dispose d'un accès à Internet.”

rôle crucial de conseiller du gouvernement pour l'octroi des licences, l'établissement des critères d'éligibilité et la fixation du coût d'acquisition, se trouvant ainsi juge et partie. Par ailleurs, les questions concernant l'exportation potentielle des produits commerciaux développés en dehors de l'ISRO ne sont pas tranchées. De fait, un consensus entre tous les acteurs semble compliqué à obtenir, indépendamment des lenteurs du processus législatif indien, au point qu'en août 2020 le texte n'est pas encore voté et ne fait donc toujours pas figure de loi. On note néanmoins que le principe d'une libéralisation des activités spatiales semble acquis puisque de nouveaux sites de fabrication se mettent en place (Ananth Technologies, Centum Electronics...) et que de nouvelles sociétés comme Skyroot effectuent leurs premiers essais de moteurs pour un petit lanceur privé.

La création en mars 2019 par l'ISRO de NSIL marque un autre pas en faveur du transfert à l'industrie de l'assemblage de





petits satellites et du lanceur SSLV (*Small Satellite Launch Vehicle*), même s'il s'agit toujours de sous-traitance. NSIL propose en plus de transférer aux industriels la technologie de l'ISRO pour produire des lanceurs PSLV, le fer de lance du spatial indien (8) et en assurer la commercialisation. Enfin, elle a pour mission d'exploiter commercialement la R&D réalisée dans les centres de l'ISRO.

Cependant, cette initiative renvoie aux ambiguïtés du fonctionnement du secteur. D'une part, l'appellation « *New Space* » pour une société surprend dès lors qu'elle désigne plutôt un phénomène mondial inspiré du modèle américain et de l'apparition de nouveaux acteurs privés affichant des logiques de start-up éloignées des schémas traditionnels. Or il existe déjà en Inde une communauté dynamique (9) de jeunes entrepreneurs, d'ailleurs très critiques sur l'apathie des institutions à leur égard. D'autre part, le périmètre d'action de NSIL n'est pas précisé par rapport à la société Antrix, chargée depuis 1993 de la commercialisation des productions de l'ISRO. NSIL apparaît comme l'expression d'une volonté de modernisation sous l'égide de l'ISRO jouant sur le mot-valise de *New Space*. La structure pourrait toutefois aussi faciliter l'établissement de partenariats (*joint-ventures*) incluant l'ISRO pour des activités de production transférées à l'industrie, qu'elle soit publique ou privée.

Finalement, la position privilégiée de l'ISRO va donc perdurer, d'autant plus qu'aucun grand groupe industriel indien (du type de Reliance ou de Tata) ne manifeste la volonté de devenir un acteur majeur du fait de la faible rentabilité des activités spatiales et de la lenteur des retours sur investissements.

L'apparition, le 24 juin 2020, du nouvel acteur IN-SPACE au sein du gouvernement marque un troisième temps. Cet organisme de régulation de l'activité spatiale, placé au sein du Department of Space (DoS) est formellement indépendant afin de rassurer les acteurs industriels potentiels soucieux de ne pas dépendre du bon vouloir de l'ISRO. Composé d'experts industriels et académiques et de représentants du gouvernement, IN-SPACE répond aussi, au-delà des préoccupations de réforme du spatial, aux objectifs de campagne du gouvernement Modi, promouvant l'autonomie de l'Inde dans les secteurs économiques de haute technologie popularisée dans la formule « *Aatma Nirbhar Bharat Abhiyan* ».

Les années 2020 ouvrent indéniablement une nouvelle ère pour le spatial indien, en dépit de la lenteur dans la mise en œuvre des réformes. L'ISRO est appelée à transmettre progressivement aux industriels sa mission de maître d'œuvre sur les programmes de lanceurs et de satellites dont la production est bien maîtrisée, tout en gardant un rôle central ainsi qu'en témoigne symboliquement le fait que c'est son président qui, en tant que secrétaire du DoS, a présenté les orientations de la nouvelle entité. Elle devra toutefois s'adapter à terme à la mise en place d'appels d'offres pour des satellites d'applications, en particulier dans les télécommunications, et pour des services aval dont elle avait le monopole.

## Une normalisation du spatial indien

L'implication accrue de l'industrie a aussi pour objectif de permettre à l'ISRO de s'investir davantage dans la recherche, la science et l'innovation (10). Celle-ci retrouve ainsi des missions qui la rapprochent de celles des agences occidentales. Pour reprendre les formules consacrées, après s'être quasi exclusivement consacrée au registre de « l'espace pour la Terre », l'ISRO pourra désormais s'impliquer dans celui de « l'espace pour l'espace ».

En parallèle, les capacités spatiales de l'Inde vont aussi être mobilisées pour servir des objectifs de politique étrangère. L'Inde a construit ses compétences grâce à une coopération très ouverte aussi bien avec la Russie qu'avec les États-Unis, l'Europe et particulièrement la France (11) et, plus récemment, le Japon dans la lignée de sa politique historique de non-alignement, devenue politique « d'alignement multiple ». Depuis son arrivée au pouvoir, Narendra Modi affirme sa volonté de reconnaissance internationale de l'Inde comme grande puissance du XXI<sup>e</sup> siècle. Cela suppose une implication plus marquée dans le cadre régional au travers de la modernisation de la « *Look East Policy* » des années 1990 en « *Act East Policy* » qui ajoute une dimension stratégique aux objectifs économiques initiaux. L'Inde a ainsi proposé de renforcer la connectivité au sein des pays membres du SAARC (South Asian Association for Regional Cooperation) (12) incluant un volet spatial dans le cadre d'une réponse à minima au grand projet chinois des nouvelles routes de la soie. Cependant, cette proposition



ne fait pas l'unanimité, le satellite de télécommunication promis étant présenté par certains comme un « éléphant blanc » répondant à des préoccupations plus politiques que pratiques. En parallèle, l'ISRO est aussi chargée de renforcer les moyens spatiaux de télécommunications, observation et navigation pour les pays riverains du golfe du Bengale (BIMSTEC, *Bay of Bengal Initiative for Multi Sectorial Technical and Economic Cooperation*), toujours dans l'idée de faire apparaître l'Inde comme une alternative à la Chine.

Cette préoccupation constante à l'égard de la Chine joue aussi un rôle dans le choix de certains programmes, comme celui de la sonde martienne *Mangalayaan* qui doit faire de l'Inde la première puissance asiatique à explorer Mars. Un objectif atteint en 2015, même si la mis-

### Photo ci-dessus :

Ingénieurs indiens travaillant en juin 2019 sur la sonde spatiale *Chandrayaan-2*, qui s'est crashée sur la Lune en septembre 2019. En janvier 2020, l'Inde a officiellement annoncé la mission *Chandrayaan-3* afin de tenter d'atterrir sur le sol lunaire. Cette mission sera constituée d'un atterrisseur et d'un rover. Son coût est estimé à 77 millions d'euros, soit moins que la mission précédente, qui en avait coûté 120 millions. (© ISRO)



# Les puissances spatiales

sion était loin d'avoir les ambitions du programme Tianwen-1, lancé en juillet 2020, soit cinq ans plus tard.

Plus fondamentalement, c'est bien la relation à la Chine et la tension avec le Pakistan qui ont déterminé la mise en place d'un volet spécifique d'activités spatiales militaires en 2019. Alors que l'Inde, afin de ne pas menacer les transferts de technologies nécessaires à son spatial civil, avait toujours considéré les forces militaires comme un client parmi d'autres de l'ISRO, la création de la Defense Space Agency (DSA) témoigne d'un tournant. La dualité des systèmes est dès lors dépassée au profit du développement de moyens spécifiques dont le besoin était clairement défini dans la *Technology Perspective and Capability Roadmap* établie par le ministère de la Défense en 2018. Cependant, la DSA ne sera pas une agence de R&D, préservant ainsi la compétence de l'ISRO, mais une agence de gestion de programmes qui pourraient être confiés à l'industrie.

Dans ce contexte, la réalisation d'un tir antisatellite est aussi

L'ouverture à de nouveaux acteurs privés et à l'innovation qui caractérise le *New Space* a commencé même si elle reste contrôlée. Le défi pour l'Inde est de réussir à sortir d'un modèle qui a atteint ses limites tout en préservant ses atouts, en particulier le faible coût de ses productions et la pratique du *jugaad*, l'innovation frugale.

Le spatial reste fortement intégré dans les politiques nationales prioritaires, à la fois en tant qu'acteur potentiel et en tant que bénéficiaire comme avec la *National Electronics Policy* de février 2019 en faveur du développement d'une filière nationale de composants électroniques (13). On retrouve dans cette démarche la doctrine du *Make in India* au cœur de la politique de Narendra Modi.

Le secteur spatial indien doit donc relever simultanément plusieurs défis. Ses plus sérieux atouts restent l'importance de son marché intérieur et son rôle dans les ambitions nationales et internationales du pays.

Isabelle Sourbès-Verger

“ Le défi pour l'Inde est de réussir à sortir d'un modèle qui a atteint ses limites tout en préservant ses atouts, en particulier le faible coût de ses productions et la pratique du *jugaad*, l'innovation frugale. ”

## Notes

(1) [https://www.researchgate.net/publication/312628510\\_Creation\\_of\\_a\\_Defence\\_Space\\_Agency\\_A\\_New\\_Chapter\\_in\\_Exploring\\_India's\\_Space\\_Security](https://www.researchgate.net/publication/312628510_Creation_of_a_Defence_Space_Agency_A_New_Chapter_in_Exploring_India's_Space_Security)

(2) <https://www.isro.gov.in/unlocking-india%E2%80%99s-potential-space-sector>

(3) Scientifique de renom international proche de J. Nehru, il est considéré comme le père du spatial indien. Son portrait figure sur le site de l'ISRO comme dans les différents centres.

(4) « Harness space technology for national development, while pursuing space science research and planetary exploration », <https://www.isro.gov.in/about-isro/vision-and-mission-statements>

(5) Depuis 2008, elle est considérée comme une petite entreprise du secteur public et relève de la catégorie des « *miniratna* », en tant que disposant d'une autonomie financière, de droit privé sous propriété du gouvernement et assurant régulièrement des revenus.

(6) L'idée est de donner un nouvel essor aux entreprises IT indiennes et de tabler sur ces moyens pour faire directement basculer l'Inde dans le XXI<sup>e</sup> siècle (<http://www.digitalindia.gov.in>).

(7) L'ISRO compte environ 18 000 personnes, dont 70 % sont des ingénieurs et techniciens.

(8) Ce mouvement est enclenché en janvier 2019 avec l'accord signé entre l'ISRO et HAL, Godrej Aerospace et Larsen&Toubro.

(9) <http://www.newspaceindia.com>

(10) <https://www.theweek.in/news/sci-tech/2020/06/25/isro-to-mentor-private-sector-but-focus-now-on-science-exploration-sivan.html>

(11) Le spatial est l'un des éléments importants du Dialogue stratégique de la France avec l'Inde.

(12) Afghanistan, Bangladesh, Bhoutan, Inde, Maldives, Népal, Pakistan, Sri Lanka.

(13) <https://economictimes.indiatimes.com/news/science/indias-lack-of-electronics-manufacturing-ecosystem-is-hurting-isros-space-plans/articleshow/73182823.cms?from=mdr>



## Photo ci-dessus :

Le 26 janvier 2020, un missile indien antisatellite est présenté lors du défilé du Jour de la République à New Delhi. Le 27 mars 2019, l'Inde rejoignait le club très fermé des pays destructeurs de satellites. Après avoir tiré un missile depuis la Terre et détruit un satellite indien en orbite à 300 km, le Premier ministre indien Narendra Modi a souligné ce « moment de fierté pour l'Inde », qui devenait alors la quatrième nation à acquérir cette compétence, derrière les États-Unis, la Russie et la Chine. (© AFP/Prakash Singh)

présentée comme un rattrapage par rapport aux capacités chinoises dont le lancement du premier missile antisatellite en 2007 avait alors été violemment dénoncé par l'Inde, à l'unisson des autres puissances. Sur le plan diplomatique, cette décision peut également avoir été prise pour éviter à l'Inde de se retrouver pénalisée dans le cas d'un traité qui interdirait les essais d'armes dans l'espace, comme cela avait été le cas avec le Traité de non prolifération nucléaire (TNP) signé en 1968, visant à empêcher de nouveaux États d'accéder aux capacités nucléaires. Par ailleurs, l'intérêt de l'Inde pour le développement d'un système de navigation et de surveillance de l'espace crédibilise son intérêt pour un spatial militaire opérationnel, à l'unisson des démarches des autres puissances spatiales.

## Ouverture et préservation des caractéristiques nationales

Les changements dans le spatial indien prennent en compte les évolutions de la politique intérieure et extérieure indienne, mais aussi celles des activités spatiales dans le monde.