Vincent Minier, Roger-Maurice Bonnet, Vincent Bontems, Thijs de Graauw, Matt Griffin, Frank Helmich, Göran Pilbratt et Sergio Volonte (dir.),
*Inventing a Space Mission. The Story of the Herschel
Space Observatory*

Springer, 2018, 280 p.

Jérôme Lamy

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/artefact/2548>

DOI : 10.4000/artefact.2548

ISSN : 2606-9245

Éditeur :

Association Artefact. Techniques histoire et sciences humaines, Presses universitaires du Midi

Édition imprimée

Date de publication : 6 décembre 2018

Pagination : 380-383

ISBN : 978-2-8107-0595-5

ISSN : 2273-0753

Référence électronique

Jérôme Lamy, « Vincent Minier, Roger-Maurice Bonnet, Vincent Bontems, Thijs de Graauw, Matt Griffin, Frank Helmich, Göran Pilbratt et Sergio Volonte (dir.), *Inventing a Space Mission. The Story of the Herschel Space Observatory* », *Artefact* [En ligne], 8 | 2018, mis en ligne le 21 juin 2019, consulté le 30 novembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/artefact/2548> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/artefact.2548>

Ce document a été généré automatiquement le 30 novembre 2020.

Artefact, Techniques, histoire et sciences humaines est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

Vincent Minier, Roger-Maurice Bonnet, Vincent Bontems, Thijs de Graauw, Matt Griffin, Frank Helmich, Göran Pilbratt et Sergio Volonte (dir.), *Inventing a Space Mission. The Story of the Herschel Space Observatory*

Springer, 2018, 280 p.

Jérôme Lamy

- 1 Les missions spatiales constituent des objets sociohistoriques très spécifiques : inscrites dans un temps prédéfini, elles articulent une gamme variée de compétences pour construire les instruments de mesure, préparer le lancement, suivre la trajectoire du satellite ou de la sonde et, enfin, collecter les données. Tout ceci s'effectue à distance, sans intervention humaine après le lancement (sauf dans le cas très exceptionnel du télescope spatial Hubble). Le pari des auteurs de l'ouvrage est de proposer une analyse longitudinale d'une mission spatiale. En intégrant les aspects managériaux, organisationnels, techniques et scientifiques, ils tentent une anatomie des processus socio-épistémiques menant à la réalisation d'un dispositif spatial dédié à deux domaines de longueur d'onde souvent délaissés : l'infrarouge lointain et le submillimétrique.
- 2 Les auteurs choisissent d'ouvrir leur enquête par un rappel historique des observations menées dans ce segment particulier de longueur d'onde. Ils soulignent notamment la nécessité d'opérer à des températures très basses. Dans le temps long de la radioastronomie, l'appui des militaires a été important ; cependant, l'émergence d'une « Infrared Astronomy Community » dans la seconde moitié du xx^e siècle, associée aux

avantages du spatial, a donné corps à un champ de recherche nouveau. Les institutions spatiales (notamment l'European Space Research Organisation [ESRO] à partir de la fin des années 1950, puis l'European Space Agency [ESA]) n'ont cependant pas réussi à mettre sur pied des programmes intégrant pleinement les recherches dans le domaine de l'infrarouge. C'est la nouvelle stratégie de programmation budgétaire déployée par l'ESA sous le nom d'Horizon 2000 qui, à partir des années 1980, a réintroduit ce secteur d'étude dans l'ordre des missions spatiales. Horizon 2000 consiste en un « comprehensive and coherent programme spread over a 20-year [...] periode. It encompassed all classical space science disciplines (with the exception of Earth and microgravity science) and its balance had to satisfy the whole community involved » (p. 26). Le dispositif est basé sur quatre pierres angulaires (cornerstones) qui rassemblent et distribuent les principales missions (« Solar/Plasma Heliospheric Missions », « Planetary », « X-Ray Spectroscopy Mission » et « Heterodyne Spectroscopy Mission » [p. 27]), « complemented by ten opportunities for medium and small missions » (p. 26). L'organisation Horizon 2000 n'est pas seulement la simplification des lignes directrices d'un programme de recherche ; elle repose également sur des impératifs budgétaires relativement stricts. Chaque pierre angulaire se voit en effet allouer une enveloppe qui détermine l'engagement financier à gérer par la suite. Cette nouvelle façon de structurer l'activité spatiale européenne ne va pas sans un certain nombre de difficultés. Un nouveau plan présenté à Toulouse en 1995 subit une forme de désintérêt politique de la part des États membres ; l'échec du vol 501 d'Ariane 5 en 1996 génère des tensions entre l'ESA et la France.

- 3 Les auteurs consacrent un chapitre à l'émergence de la mission Herschel : des premiers linéaments dans les années 1970 à la cristallisation progressive du programme, les aléas techniques, scientifiques et politiques sont restitués avec beaucoup de précision. La proposition du Far-Infrared and Submillimeter Space Telescope (FIRST), au début des années 1980, engage les réflexions autour de la faisabilité d'une telle mission. Au début des années 1990, le complexe instrumental se précise ; mais c'est en 1993 que le projet est fixé comme pierre angulaire d'Horizon 2000. Pour autant rien n'est stabilisé puisqu'une série de crises, liées à des échecs techniques que connaît l'ESA, met en danger FIRST. À la fin des années 1990, la possibilité d'une combinaison entre FIRST et la mission Planck (qui a pour objectif une cartographie des variations du fond cosmologique) est évoquée. C'est finalement au prix d'une sélection progressive des éléments importants pour la mission FIRST (rebaptisée Herschel) que le projet voit le jour. La pression budgétaire joue un rôle considérable dans l'affinement des objectifs.
- 4 Le temps long de cette mission permet de mettre en exergue les effets politiques et techniques d'une réorganisation institutionnelle (celle du cadre programmatique de l'ESA). En opérant une ouverture en direction de l'astronomie infrarouge, l'agence européenne a produit une forte convergence pour une spécialité jusqu'ici délaissée par les activités spatiales. Cette coagulation des compétences disciplinaires est objectivée, dans l'ouvrage, par une analyse très précise des résultats obtenus et une cartographie bibliométrique minutieuse. Les points forts de la mission ont donc été la stabilisation d'un scénario de naissance des étoiles comme le soleil en deux étapes, des précisions sur l'évolution des galaxies et la formation des étoiles et l'observation de vapeur d'eau des noyaux pré-stellaires. L'analyse bibliométrique des articles scientifiques produits à l'occasion de la mission Herschel offre une vue synoptique sur les grands groupes de spécialités (« Star formation », « Molecular spectral lines », « Nearby galaxies », « Submm galaxies & lensing », « Protoplanetary disks and young stars », « High-Z

galaxies »). La « community dectector » (p. 119), celle des galaxies à haut redshift, se distingue par sa capacité d'interrelation avec les autres groupes (la centralité de Robert C. Kennicutt est de ce point de vue remarquable).

- 5 Le chapitre central de l'ouvrage est celui que les auteurs consacrent à la philosophie de l'innovation que porte le projet Herschel. En déplaçant la réflexion en direction d'une épistémologie des techniques, c'est l'ensemble des choix instrumentaux qui apparaissent dans leur complexité. L'innovation est ici définie selon trois axes : un changement risqué (« risky change ») puisque centré sur des secteurs de recherche inconnus, une création de richesse (qu'elle soit scientifique, technique, symbolique...) et une résolution de problème liée à une lignée technique. Sur ce dernier point, la philosophie de Gilbert Simondon offre des ressources épistémologiques solides pour conceptualiser la plasticité technique des instruments. Les auteurs envisagent la « coopetition » (p. 126) comme le cadre sociotechnique dans lequel la mission Herschel s'inscrit. Tous les acteurs en présence coopèrent et se concurrencent en permanence, cependant qu'un « regulatory body » régit les interactions. L'importance des acteurs industriels se mesure aux opérations d'alignement que les responsables de la mission doivent opérer entre les contraintes de fabrication et les exigences budgétaires. Enfin, le recours à la théorie « Concepts and Knowledge » (p. 129) permet de distinguer deux espaces d'opération technique : l'espace des concepts met en jeu des « propositions and ideas that are undecidable » ; l'espace des savoirs renferme « all established propositions » (p. 129). Les auteurs soulignent, à raison, que cette approche duale s'adapte parfaitement au cas des instruments spatiaux dont les concepteurs doivent en permanence tenir compte de changements environnementaux importants (*e.g.* des réductions budgétaires) et de lignes techniques solides (*e.g.* l'objectif à atteindre en termes de précision). La mécanologie génétique de Simondon offre un surcroît d'intellection pour saisir la structuration des lignées instrumentales. L'importance du fonctionnement (plus que de la fonction), l'attention portée à l'environnement ainsi que les modalités d'interactions entre éléments constituant un système technique composent une grille d'analyse pertinente pour décrire Herschel dans sa dynamique artefactuelle. Les auteurs distinguent ainsi cinq grands types d'innovation pour le satellite : la customisation (qui est une évolution légère d'un instrument), la synergie (qui articule deux technologies existantes), l'innovation incrémentale, l'innovation de rupture (qui signale une réorganisation globale de l'objet) et l'innovation radicale (correspondant à une nouvelle lignée). L'ensemble de ces critères ne sont pas des points fixes pour l'analyste car ils sont susceptibles de caractériser un instrument dans son évolution conceptuelle et pratique. C'est ainsi que les chapitres consacrés au détail des instruments embarqués par Herschel mettent à l'épreuve la grille proposée. Le Silicon Carbide Telescope, après un long temps de flottement, s'est imposé comme une innovation radicale. Les bolomètres infrarouges sont la résultante de réaménagements de techniques préexistantes. La technologie hétérodyne est également modulée dans le dispositif Herschel, le concept cryogénique à l'intérieur de l'instrument correspond davantage à une customisation.
- 6 L'ouvrage parvient donc à restituer la dynamique sociotechnique présidant à la conception et à l'exploitation d'un instrument spatial. L'identification des structures institutionnelles porteuses, l'importance des cadrages budgétaires, la solidification d'une communauté d'utilisateurs, la définition des lignées techniques selon des degrés d'innovation différentielle ainsi que les choix de management technique fournissent une vue d'ensemble sur ce qu'est une mission spatiale. L'ouvrage, par la richesse des

sources embrassées (les entretiens restitués avec les principaux acteurs fournissent un grain analytique précieux), et l'ambition théorique déployée de bout en bout (notamment le suivi des lignées techniques) constitue un apport considérable pour la sociologie historique des activités spatiales.

AUTEUR

JÉRÔME LAMY

Université Toulouse Jean-Jaurès, CNRS – CERTOP