

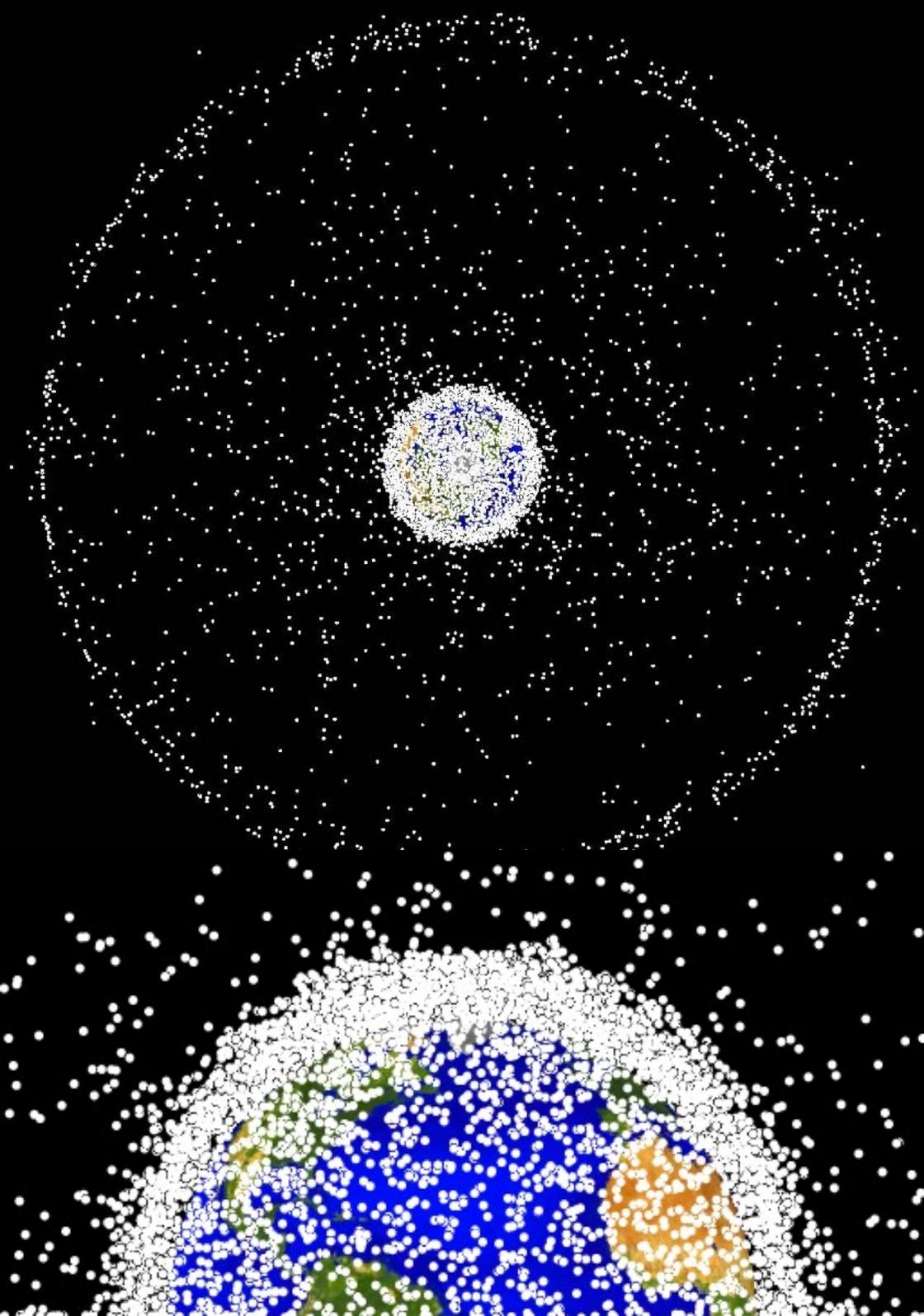
Angelica Ceccato

**PLANÉTARIÉTÉ SATELLITAIRE**  
**Digressions sur l'ascension, la suspension**  
**et la chute des satellites artificiels**

sous la direction de Gwenola Wagon

## **TABLE DES MATIÈRES**

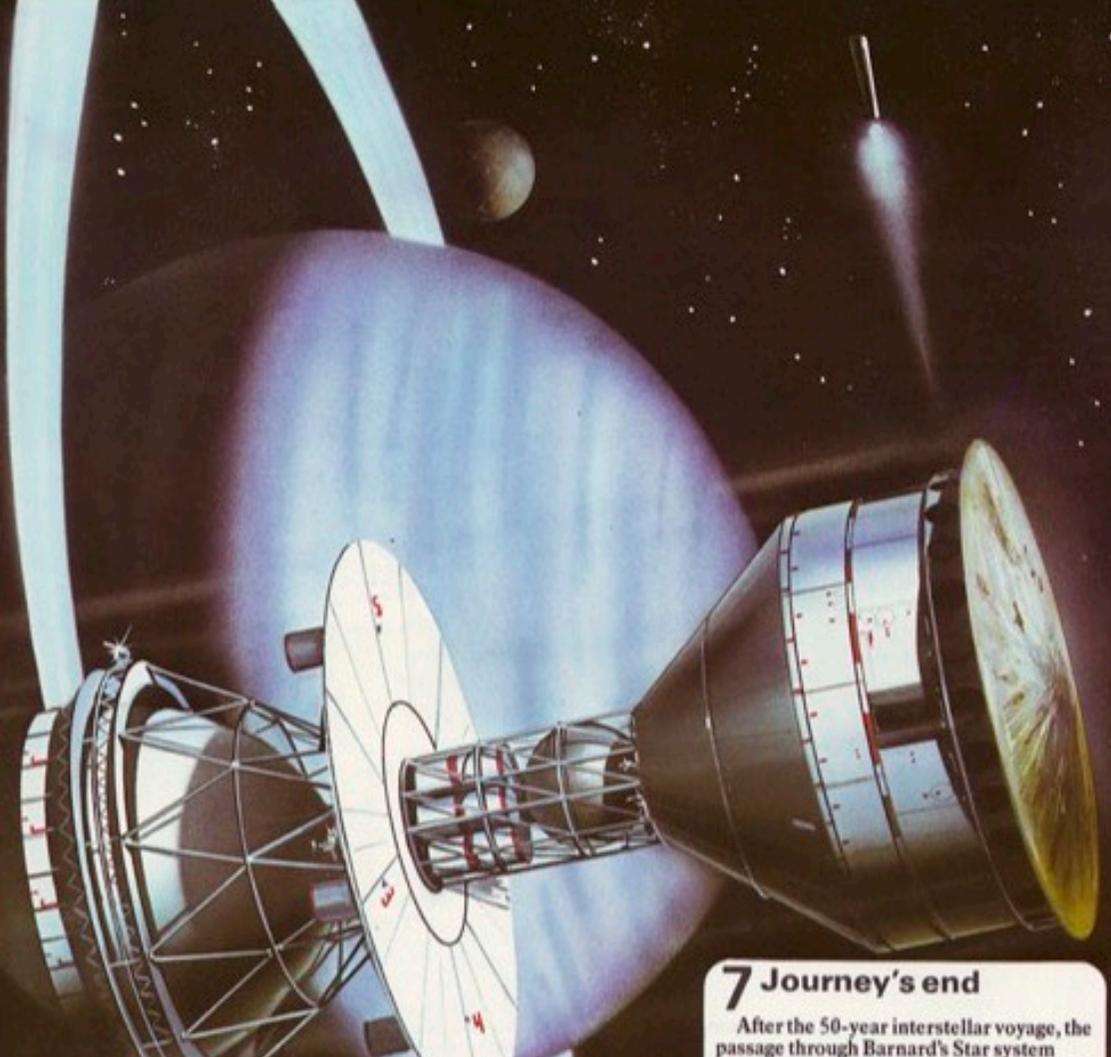
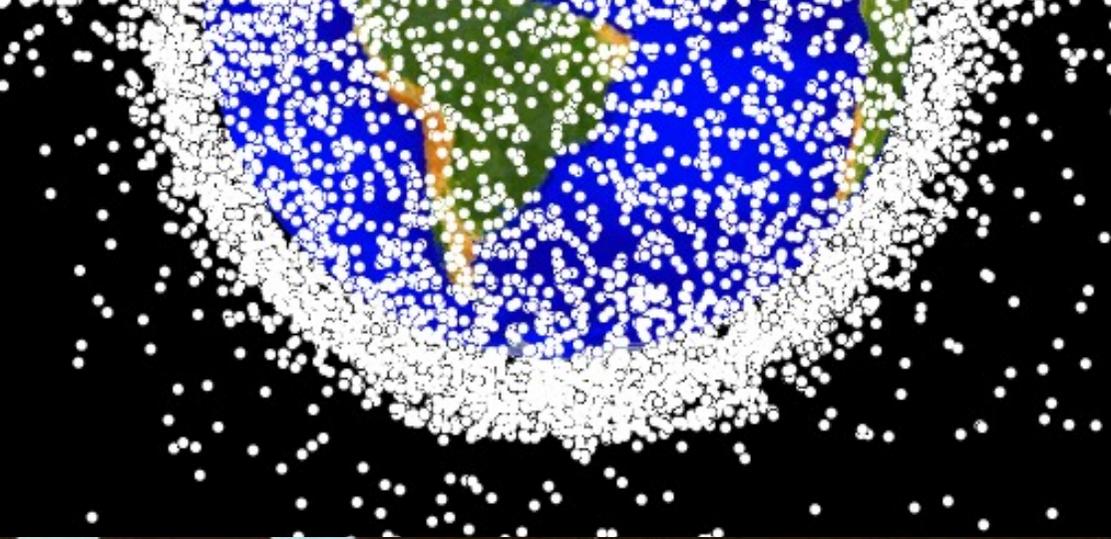
Introduction	<u>2</u>
PREMIÈRE PARTIE : ascension	<u>6</u>
DEUXIÈME PARTIE : suspension	<u>13</u>
TROISIÈME PARTIE : chute	<u>20</u>
Conclusion	<u>27</u>
TABLE DES ILLUSTRATIONS	<u>29</u>
BIBLIOGRAPHIE	<u>33</u>
SITOGRAFIE	<u>36</u>



## Introduction

Il y a quelques mois, j'ai entendu parler pour la première fois d'un cimetière de satellites sur des orbites inaccessibles. Partant de mon ignorance totale et de mon intérêt profane pour la magie de l'ingénierie aérospatiale, je me suis demandé comment cache-t-on cet 'éléphant dans la pièce' et comment perçoit-on l'existence d'un cimetière invisible de méga-machines. L'abandon des méga-machines dans l'espace est possible. Pour quelqu'un comme moi, loin d'être spécialiste dans la science dure de l'ingénierie du ciel, matérialiste, et nostalgiquement et attachée à mes jeux technologiques, l'histoire d'un satellite lancé dans l'espace et laissé mort de faim est brutale. Ma position profane à l'égard de l'ingénierie aérospatiale m'amène à me poser des questions probablement banales et probablement sans réponse : pourquoi tant d'efforts pour défier la gravité et les autres forces invisibles ? Je souhaite examiner l'ascension, le stationnement en orbite et la destruction d'un satellite dans une perspective esthétique pour essayer d'en reconnaître les enjeux éthiques, écologiques et politiques.

Les satellites servent aux télécommunications, à la surveillance de l'environnement, au téléphone, à la télévision, à la finance, au climat, à la sécurité, à la surveillance, à l'approvisionnement des bases spatiales. En tant que prothèse humaine dans l'espace, les satellites sont capables d'attirer et de détourner l'attention sur la Terre et de construire et nourrir des imaginaires culturels, politiques, écologiques et technologiques. Les satellites observent la Terre depuis un *ailleurs* fictif et nous la ramène en une poignée de pixels, ils permettent un appel vidéo avec l'autre bout du monde, ils surveillent la fonte d'un glacier, ils nous font nous sentir puissants et petits à la fois. Au terme de sa mission, les satellites épuisés retombent et se fragmentent en



une pluie d'éclats, pulvérisés dans l'atmosphère, ou désorbités et agonisant dans leur orbite cimetièrè.

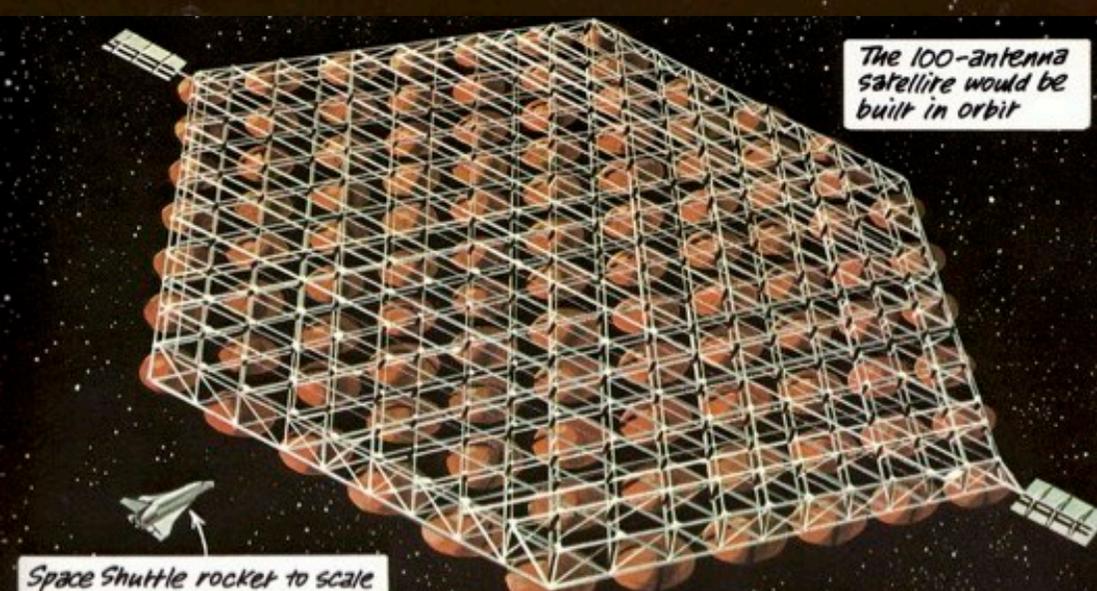
Un satellite en tant que dispositif, mort ou vivant, met en lumière deux questions esthétiques qui façonnent la perception et l'action de l'homme sur le cosmos. La première concerne la représentabilité de la planète Terre à travers la création technologique. Dans ce cadre, je me demande comment les images que nous en construisons influencent la façon dont on perçoit nos relations écologiques avec la planète. Images et imaginaire agencent notre *planétarieré*<sup>1</sup>, et croisent inévitablement des récits fictifs et parfois romancés. La deuxième question concerne l'illusion d'un espace 'vide', prétexte de la conquête de l'immatériel, de l'invisible et de la gravité, dans l'optique d'un *expansionnisme spatial* illimité et d'une dématérialisation de la vie sur Terre. J'emprunte au politologue Daniel Deudney la définition d' '*expansionnisme spatial*', qui est « [...] une idéologie complexe et captivante. Il extrapole et amplifie la vision prométhéenne du monde du modernisme technologique en un projet

---

<sup>1</sup> Je conçois la *planétarieré* comme une modalité de percevoir l'interrelation humaine et non-humaine avec le cosmos et comme une négation d'anthropocentrisme. Je souscris à la définition de '*planetary*' proposé par Lukáš Likavčan pour dépasser le cloisonnement Terre-Globe-Humain : « [...] le Planétaire est juxtaposé au Globe et au Terrestre, ce qui permet de surmonter les obstacles théoriques, politiques et écologiques découlant de ces conceptualisations et de traiter la planète comme un processus géophysique et impersonnel. » Cfr. Likavčan, Lukáš. Introduction to Comparative Planetology. Moscou : Strelka Press, 2019. P. 16. Traduction par l'auteure : « [...] the Planetary is juxtaposed with both the Globe and the Terrestrial, overcoming theoretical, political, and ecological obstacles emerging from these conceptualisations, and instead treating the planet as a geophysical, impersonal process. »



takes only a few hours – the ship has no fuel left to slow it down.  
 Here it is shown passing dangerously close to a ringed world, a result perhaps of a minor malfunction in the navigation equipment.  
 The small probe blasting away is a last-minute attempt to investigate Barnard's Star. It will not go to the planet in the picture – Daedalus and probe will have passed it in a few seconds. Information about the star and its planets will be beamed back to Earth. Six years later the information will be received by the waiting scientists. If a suitable planet has been found, the first manned starship will be launched. The people on board will explore and colonise the new world. Once past Barnard's Star, Daedalus will plunge uncontrolled into the depths of galactic space.



The 100-antenna satellite would be built in orbit

Space Shuttle rocket to scale



▲ Crime in cities could get a knock from the risto. Police would all be equipped with ristos, making equipment in patrol cars unnecessary. Conversations would be 'scrambled' so they could not be overheard and in an emergency, police ristos would

have priority over others. In the picture above two thieves have just stolen a car – its owner presses the emergency button on his risto to get help quickly. Emergency calls could be free, though computers would add the price of other ones.



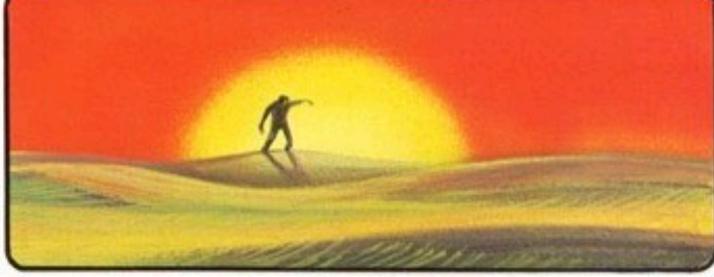
▲ If you were late for an appointment, it would be easy to let the other people know. The risto doubles as a watch too, continuously corrected by a time pulse from the satellite overhead. There would be few excuses for being late!

de portée littéralement cosmique. »<sup>2</sup> Cette question inclut également des éléments tels que les limites de la perception humaine en ce qui concerne l'impact environnemental à grande échelle et les risques des idéologies astro-futuristes, souvent à saveur néolibérale et transhumaniste (et riches en crypto-monnaies).

Internet regorge de listes, de bases de données et d'informations sur les missions spatiales, les techniques de construction, les projets futurs, les budgets économiques et militaires, les complots politiques et les rencontres extraterrestres, minutieusement décrits dans les rapports de la NASA et les multitudes de blogs informels nourris par de geeks laborieux. Les ressources que j'ai utilisées dans mes recherches mélangent des sources plus ou moins scientifiquement fiables et certifiées, non pas tant par scepticisme envers l'officialité de la documentation scientifique que par choix délibéré de prendre en compte l'informalité et la fluidité de l'imaginaire lié à l'espace, aux multiples *astro-futurismes* réels ou virtuels. J'emprunte aussi le terme '*astro-futurismes*' à Daniel Deudney<sup>3</sup>, pour qui il existe un large spectre de futurismes possibles, et par conséquent une multitude d'idéologies concernant la relation humain / espace. Clin d'œil à l'avant-garde futuriste des années 20 et aux réminiscences cyberpunk, les *astro-futurismes* actuels incorporent un imaginaire de Progrès technologique glorieux et d'expansionnisme spatial exaltant. Je parle du Progrès, au singulier et avec majuscule par provocation, comme l'un des plus gros rochers linguistiques et éthiques dont il est encore difficile de se débarrasser. Je veux exaspérer le Progrès, encore une fois singulier et capitalisé, non pas pour un besoin de diaboliser toute forme de

<sup>2</sup> Deudney, Daniel. *Dark Skies: Space Expansionism, Planetary Geopolitics, and the Ends of Humanity*. New York : Oxford University Press, 2020. P. 6-7. Traduction par l'auteure : « [...] a complex and captivating ideology. It extrapolates and amplifies the Promethean worldview of technological modernism into a project of literally cosmic scope. »

<sup>3</sup> Ibid. [Deudney]



continuous search-and-rescue signal comes from the waterproof risto. Helicopters, based on the floating sea-city, can home-in on the signal. If they are in time, the girl sailor will be having a hot drink in a few minutes.

▲ It ought to be impossible to get lost in tomorrow's world, in a city or out of it. This city dweller is on holiday at the seaside. The sun is going down and the sand dunes seem endless. By punching out an enquiry number on his risto, he can ask for

guidance back to the nearest town. In an emergency – perhaps the tide is coming up – a 'panic' button would bring help.



croissance - économique, spatiale, démographique ? - mais parce qu'il incarne l'exceptionnalisme humain pour lequel l'avenir est unique, inévitable, et peut-être efficacement automatisé. Je suis d'accord avec le philosophe italien Franco Bifo Berardi quand il affirme que le Futur est mort en 1977<sup>4</sup>, je pense que pour l'enterrer et danser sur ses décombres il faut couper le cordon ombilical du Progrès propulsif d'un « Il n'y a pas d'alternative » tout sauf métaphorique<sup>5</sup>. Les schémas historico-culturels qui non seulement accompagnent mais enflamment les moteurs des voitures, des avions et des fusées inter-planétaires tracent cette même *hybris*, que Deudney appelle 'technophilie prométhéenne', et que d'autres appelleraient 'honte prométhéenne'<sup>6</sup>, ou encore « [...] délire prométhéen - qui nous a conduit à saccager notre niche environnementale. »<sup>7</sup> Je ne veux pas insister ou disserter sur l'impuissance humaine ni réduire le discours à la vanité de la conquête territoriale et de l'aspiration des ressources spatiales, mais mettre l'accent sur la nature idéologique et culturelle de certains choix techniques. Et s'il est vrai que l'être humain est un passager d'un vaisseau spatial appelé Terre<sup>8</sup> et le médiateur de ses circonstances, il est également vrai qu'en tant que médiateur il conçoit ses choix en fonction de la densité de son histoire.

<sup>4</sup> Berardi, Franco Bifo. *Dopo il futuro: dal futurismo al cyberpunk: l'esaurimento della modernità*. Roma : DeriveApprodi, 2013.

<sup>5</sup> slogan politique couramment attribué à Margaret Thatcher.

<sup>6</sup> Anders, Günther. *L'obsolescence de l'homme: sur l'âme à l'époque de la deuxième révolution industrielle* (1956). Paris: Éd. de l'Encyclopédie des nuisances, 2002.

<sup>7</sup> Bratton, Benjamin H. *Terraformation 2019*. Traduit par Yves Citton. Petite collection ArTeC. Paris: Presses du réel, 2021.

<sup>8</sup> Cfr. Fuller, Buckminster. *Operating Manual for Spaceship Earth*. Baden : Lars Müller Publishers, 2020.



## **PREMIÈRE PARTIE**

### **ascension**



## Sail to the Moon

Dans un article de 2012, Trevor Brown établit les similitudes entre les stratégies de navigation maritime et spatiale, affirmant la nécessité d'établir une politique commune absolue au-dessus des intérêts nationaux<sup>9</sup>. Pour résumer avec les mots de Brown :

« Les milieux de l'espace et de la mer ont beaucoup de caractéristiques communes. Ce sont deux zones communes sur lesquelles les forces armées ne peuvent subsister. En raison de leur nature, ces environnements ne peuvent être rendus à la possession nationale. La valeur intrinsèque des deux supports est de transmettre des communications. En particulier, les communications rendues possibles par les moyens spatiaux sont essentielles pour les sociétés numériques. En tant que tels, ces actifs doivent être protégés. Cependant, l'utilisation d'armes pour les protéger est lourde de périls politiques. À cet égard, il serait judicieux que les stratèges de la puissance spatiale consultent les stratégies de la théorie classique de la puissance maritime pour y trouver des idées importantes. Il y a là une mine de connaissances stratégiques à prendre en compte qui permettraient d'éclairer la manière de traiter les menaces dans l'espace, notamment la question des débris orbitaux. »

La navigation, en ce sens, est plus qu'une métaphore, mais la condition *sine qua non* de la société numérique. En ce sens, les politiques militaires - en ligne et dans l'espace - adoptent les mêmes stratégies que les guerres navales. La mer comme l'espace cosmique ne se

---

<sup>9</sup> Brown, Trevor. « Space and the Sea: Strategic Considerations for the Commons ». *Astropolitics* 10, n° 3 (décembre 2012) : 234-47. <https://doi.org/10.1080/14777622.2012.732462>. Traduction par l'auteure : « The mediums of space and the sea have many common characteristics. They are both common zones upon which armed forces cannot subsist. Due to their nature, these environments cannot be rendered into national possession. The inherent value of both mediums is to transmit communications. In particular, communications enabled by space-based assets are vital for digital societies. As such, these assets must be protected. However, using weapons to protect them is fraught with political peril. In this regard, it would be wise for spacepower strategists to consult the strategies of classical sea power theory to find important insights. There is a wealth of strategic knowledge to be considered here that would shed light on how to deal with threats in space, including the issue of orbital debris. »



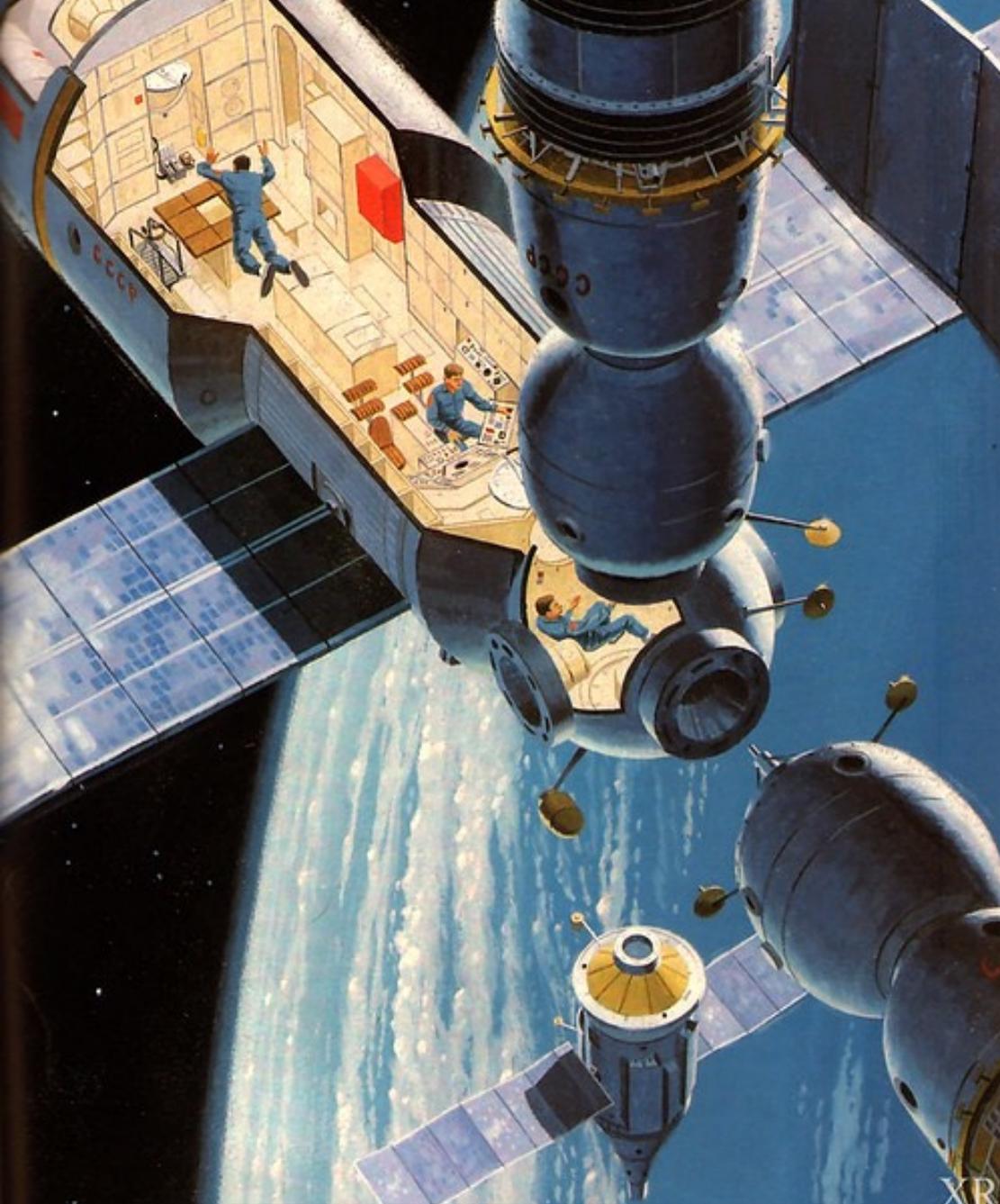
prêteraient pas à la définition de frontières nationales en raison de leur nature de support. Néanmoins, un éventuel manifeste de l'espace cosmique commun pourrait bien s'inspirer de l'utopique déclaration d'indépendance de l'espace cybernétique, bannière utopique de l'Internet naissant : démocratique, égalitaire, supranational, immatériel, exclu des pouvoirs temporels terrestres, humain, juste, et peut-être avec zéro émission<sup>10</sup>. Comme nous le rappelle Tiziana Terranova, « En tant que milieu politique, une culture de réseau ressemble plus à un champ de bataille permanent qu'à une utopie néo-socialiste. »<sup>11</sup> Dans la pratique, ce champ de bataille permanent se matérialise par des kilomètres de câbles tranchant le fond des océans et quelques milliers de satellites en orbite. La culture en réseau, cybernétique, maritime et spatiale, se présente comme un champ de bataille qui est tout sauf homogène et qui configure des tensions, des frictions et des collisions matérielles et virtuelles qui remettent en question la crise d'un Progrès univoque, singulier et en majuscule.

### « What's in a name? »

Les noms des missions spatiales puisent dans un répertoire de termes bien défini, allant des noms des grandes explorations maritimes aux divinités gréco-romaines, en passant par les épithètes de vertu et les lignées d'inventeurs. Columbia, Challenger, Endeavour et Discovery sont des noms de navires maritimes des 18e et 19e siècles et de vaisseaux spatiaux d'aujourd'hui ; Spirit, Curiosity, Opportunity et Perseverance qualifient les rovers martiens ; Nike, Ajax et Hercules

<sup>10</sup> Barlow, John Perry. « Déclaration d'indépendance du cyberspace ». In *Libres enfants du savoir numérique*, 47-54. Hors collection. Paris: Éditions de l'Éclat, 2000. <https://doi.org/10.3917/ecla.blond.2000.01.0047>.

<sup>11</sup> Terranova, Tiziana. *Network culture: politics for the information age*. London ; Ann Arbor, MI: Pluto Press, 2004. P. 154. Traduction par l'auteure : « As a political milieu, a network culture looks more like a permanent battlefield than like a neo-socialist utopia. »



désignent des programmes de fusées militaires ; Apollo et Artemis nomment les explorations lunaires. Le protocole de dénomination des projets spatiaux suit les objectifs des missions et est réglementé a priori par les agences spatiales. Le protocole de la NASA<sup>12</sup> prévoit un certain nombre de points, dont la simplicité du nom et son éventuelle sérialité, la facilité de prononciation, le caractère unique par rapport aux autres missions : « Le nom du projet doit être un mot simple et euphorique »<sup>13</sup>. Le nom qui fait référence à une mission spatiale révèle une romantisation de l'expérience cosmonaute ('euphorique', donc chanceuse), symptôme d'un techno-enthousiasme euphorique et d'une spectacularisation propre à un héroïsme astro-futuriste.

La première station spatiale a été appelée Saliout (Салют, 'santé' ou 'feu d'artifice'). Saliout entre en orbite en 1970 en tant qu'ancêtre de la station spatiale soviétique Mir ('monde', 'paix', 'village') et de l'actuelle Station Spatiale Internationale (ISS). L'un des modèles de satellite cargo ayant la plus longue durée de vie pour le ravitaillement de Saliout, Mir et l'ISS est l'appareil Progress ('Progrès'). Progress est un avion cargo soviétique sans capacité de retour dans l'atmosphère et sans équipage. Une fois lancé et lorsqu'il a achevé sa mission, Progress est destiné à s'effondrer lors de sa rentrée dans l'atmosphère.

Nous sommes en 1977 et Sergueï Pavlovitch Korolev, concepteur en chef de la société Korolev Rocket and Space Corporation Energia, construit le premier d'une longue série de satellites Progress. Sergei Korolev est le parrain de Sputnik ('compagnon de voyage'), Laika ('chien qui aboie'), Belka ('écureuil'), Strelka ('fléchette') et du premier cosmonaute humain Yuri Gagarin. Korolev prête son nom à des biopics

<sup>12</sup> Cfr. <https://www.spacelegalissues.com/nasa-and-the-rules-for-naming-its-spacecraft/> Consulté le 10 juin 2021.

<sup>13</sup> Ibid. Traduction par l'auteur : « The name of the project should be a simple euphonic word. »





soviétiques héroïques et à une classe de vaisseaux spatiaux dans la série télévisée cult *Star Trek* <sup>14</sup>.

Le premier modèle Progress est mis en orbite depuis le cosmodrome de Baïkonur - le premier au monde - au milieu de la steppe soviétique.

Nous sommes en 1977 et, sur un autre continent, Franco Bifo Berardi écoute pour la première fois à la radio *God Save The Queen* des Sex Pistols, et tout en fredonnant « No future, No future, No future for you... », il réalise que le 'futur' est mort et que le cyberpunk était la dernière véritable utopie d'avant-garde - il l'écrira plus tard dans un livre <sup>15</sup>.

### **Dromopouvoir et Kinopolitique**

Aujourd'hui le Cosmodrome de Baïkonur est encore actif, mais la steppe où il est situé est désormais une terre kazakhe, de sorte que la plupart des missiles russes sont lancés depuis une autre base de lancement située au nord de Moscou<sup>16</sup>. Le Cosmodrome de Baïkonur est partiellement utilisé comme attraction touristique et partiellement abandonné. Une visite guidée du cosmodrome avec une nuitée de 6 nuits dans une suite du 'Sputnik Hôtel' coûte environ 5000 euros<sup>17</sup>. Dans quelque gigantesque hangar de la steppe gisent plusieurs vaisseaux spatiaux et autres débris défectueux de la modernité futuriste, incapables d'efforts herculéens ou de découvertes

<sup>14</sup> Cfr. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Sergueï\\_Korolev](https://fr.wikipedia.org/wiki/Sergueï_Korolev) Consulté le 10 juin 2021.

<sup>15</sup> Berardi, Franco. *Dopo il futuro: dal futurismo al cyberpunk: l'esaurimento della modernità*. Roma : DeriveApprodi, 2013.

<sup>16</sup> Cfr. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Cosmodrome\\_de\\_Baïkonur](https://fr.wikipedia.org/wiki/Cosmodrome_de_Baïkonur) Consulté le 10 juin 2021.

<sup>17</sup> Cfr. <http://baikonurtour.com/launches.html> Consulté le 10 juin 2021.



euphoriques. Je ne suis pas sûr que le tour de Baïkonour comprenne une visite des épaves spatiales.

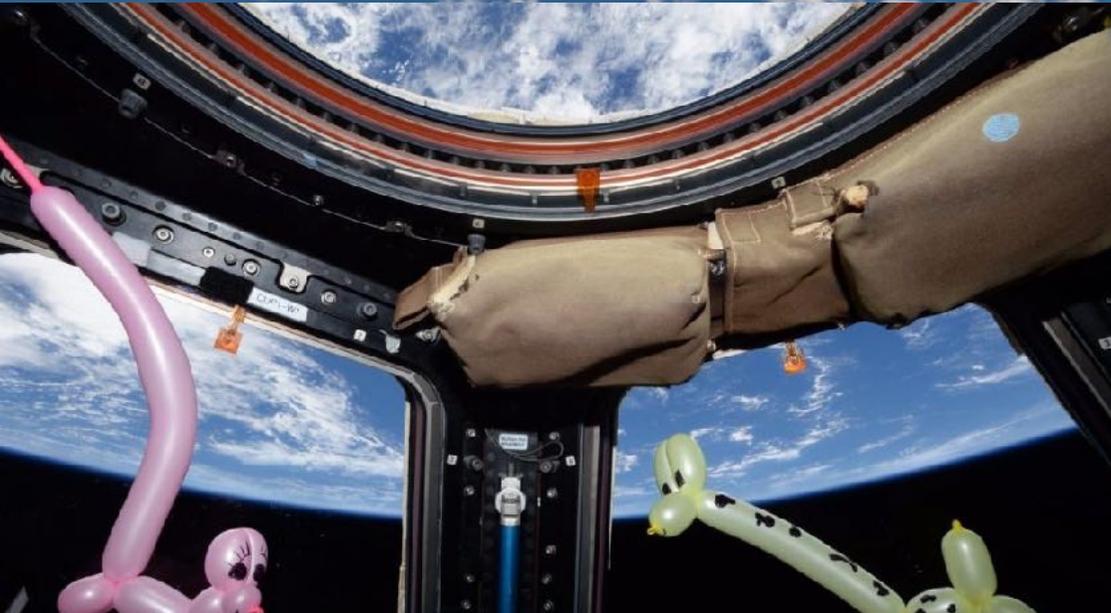
Le terme euphonique 'cosmodrome' vient de l'union de *kosmos* (ordre) et de *dromos*. *Dromos* signifie 'course' en grec et 'couloir d'accès à une tombe souterraine' en latin. Le Cosmodrome désigne le berceau et l'exil du Progress, depuis sa propulsion ordonnée et fière, spectacularisée dans le désert du Kazakhstan, jusqu'à sa dispersion fragmentaire, hors du champ et de son orbite. En voulant appréhender cette histoire sous un angle différent, de même que l'hippodrome est le lieu de la course des chevaux, le Cosmodrome est le lieu de la course des cosmonautes à la conquête de l'espace, et que, finalement, la course à l'espace est bien une course verticale, nécessitant des ailes pour faire la guerre aux frontières non contiguës les unes des autres.

Nous sommes en 1977 et le premier câble métropolitain en fibre optique est déployé à Turin, Italie.

Nous sommes en 1977 et dans *Vitesse et Politique* Paul Virilio affirme un état d'urgence dans lequel le pouvoir est directement proportionnel à la vitesse (de communication, de transport)<sup>18</sup>. Pour Virilio, le *dromopouvoir* équivaut à la compression du temps et de l'espace, à la suppression des distances physiques et à un état d'urgence dans lequel le pouvoir, la société et le progrès dépendent de cette même *dromocratie* capitaliste et accélérée. Thomas Nail est un philosophe états-unien qui s'intéresse à l'esthétique, à l'éthique et à la politique du mouvement en relation avec la définition de 'frontière'. Nail cite implicitement la *dromocratie* de Virilio, théorisant une *kinopolitique*

---

<sup>18</sup> Virilio, Paul. *Vitesse et politique*. Nachdr. Collection L'espace critique. Paris : Ed. Galilée, 1991.



dans laquelle les frontières sont en mouvement<sup>19</sup>. Pour Nail, au lieu de se concentrer sur l'agentivité humaine et les structures humaines, nous devrions prendre comme référence l'ensemble du système de modèles et de registres de mouvement dans lequel les humains et les non-humains circulent ensemble. Dans sa perspective, néo-matérialiste et post-humaine, les systèmes *kinétiques* impliquent une politique du mouvement faite de *flux* (processus continus, incontrôlables et incertains), de *folds* (moments de stase perçue) et de *fields* (flux curvilignes). La politique des frontières est définie par une mutation géomorphologique (agence non-humaine) et sociale (par décision militaro-politique, le statut social d'un individu varie en fonction de sa position sur la frontière). La fluidité des frontières, leur contrôle, leur annulation dépend d'une vitesse profondément verticale, où la verticalité correspond à la hiérarchie du pouvoir mais aussi à l'éloignement du centre de la Terre, du sommet d'un mont, aux gratte-ciels, à Mars.

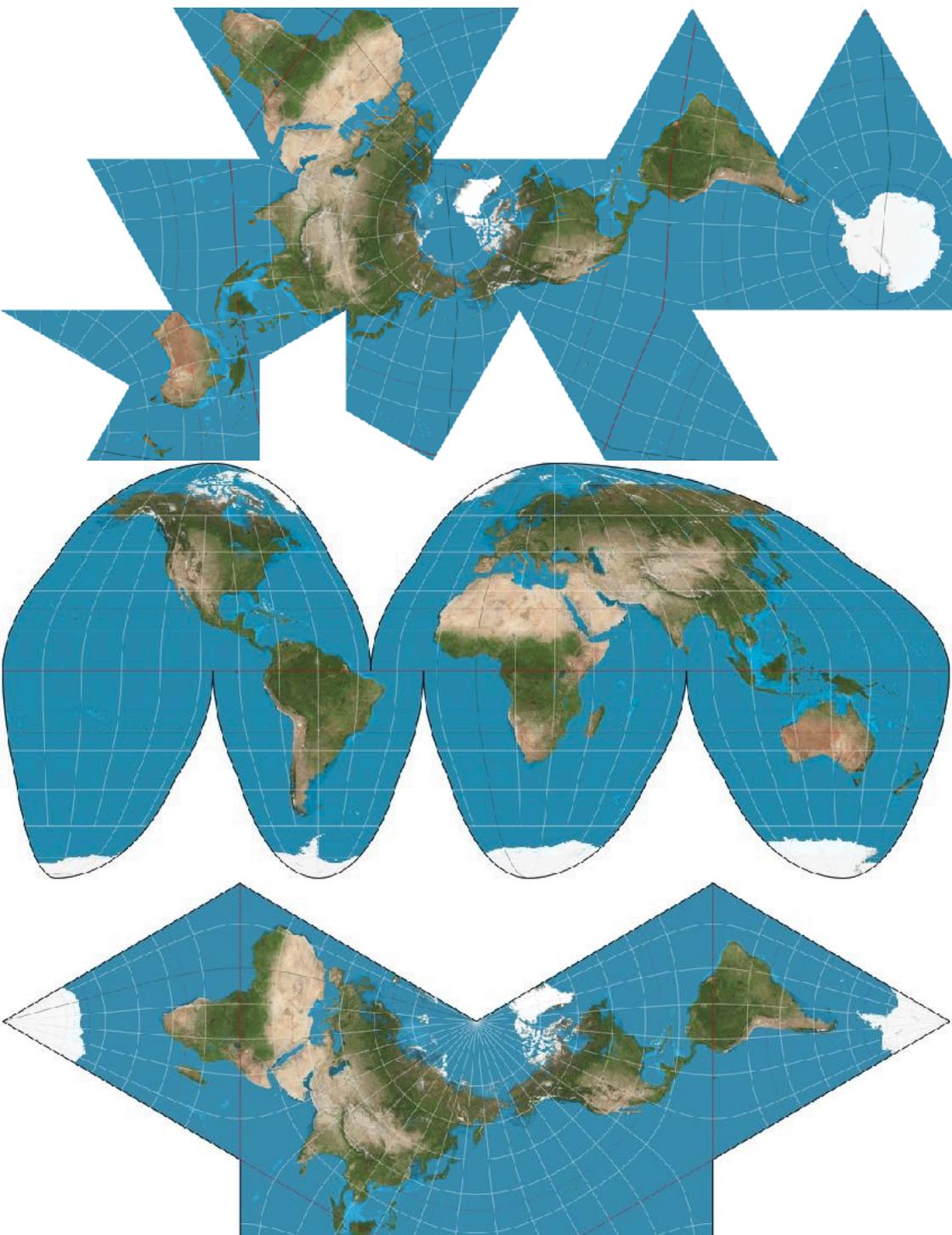
---

<sup>19</sup> Nail, Thomas. « Kinopolitics: Borders in Motion ». In *Posthuman ecologies: complexity and process after Deleuze*, édité par Rosi Braidotti et Simone Bignall, 183-203. New York ; London : Rowman & Littlefield International, 2019.



## DEUXIÈME PARTIE suspension



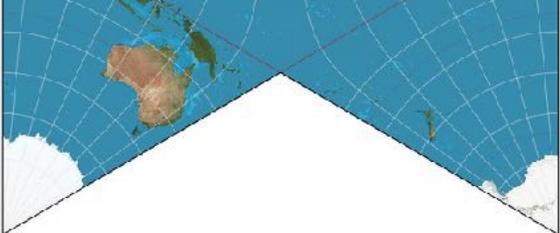


## Un plan est un plan

L'augmentation du nombre de perspectives sur la Terre façonne notre perception des distances territoriales, des frontières et du temps. La verticalité de la perspective, grâce aux vues satellites et aux cosmonautes photographes, donne accès à une possession de l'horizontalité, à une rationalisation de l'horizon perceptif. La vision en plongée, la construction de cartes satellites numériques dépeint un terrain virtuellement stable où tout semble avoir un sens, et même les frontières nationales semblent encadrer harmonieusement les chaînes de montagnes ou chasser les rivières. À propos de la vue aérienne par un « [...] spectateur supérieur flottant en toute sécurité dans les airs », Hito Steyerl écrit que « Tout comme la perspective linéaire établit un observateur stable et un horizon imaginaire, la perspective d'en haut établit un observateur flottant imaginaire et un sol stable imaginaire. »<sup>20</sup> Steyerl revendique l'artificialité d'une cartographie stable, définie et définitive, où la géographie territoriale est un flux en mouvement, où 'intérieur' et 'extérieur', dessus et dessous sont des conventions, où la Terre n'est pas une sphère parfaite flottante dans un espace vide. Pour Jussi Parikka aussi, les frontières et les espaces géographiques sont toujours multiples. Le théoricien finlandais écrit que l'espace géographique « [...] est multiple et se multiplie encore sous diverses formes visuelles dont beaucoup ne sont pas, de plus en plus, lisibles par l'homme. »<sup>21</sup> Parikka insiste sur le fait que la verticalité joue un rôle

<sup>20</sup> Steyerl, Hito. *The Wretched Of The Screen*. E-Flux Journal 6. Berlin : Sternberg Pr, 2012. P. 24. Traduction par l'auteure : « superior spectator safely floating up in the air » ; « Just as linear perspective established an imaginary stable observer and horizon, so does the perspective from above establish an imaginary floating observer and an imaginary stable ground. »

<sup>21</sup> Parikka, Jussi. « Cartographies of Environmental Arts ». In *Posthuman Ecologies: Complexity and Process after Deleuze*, édité par Rosi Braidotti et Simone Bignall, 41-59. New York ; London: Rowman & Littlefield International, 2019. Traduction par l'auteure : « [...] is multiple and it is further multiplied in various visual forms many of which are not, increasingly, human readable. »



de protagoniste dans la chorégraphie qui crée les cartographies verticales, et que le mouvement des corps humains et non humains vers le haut et vers le bas est un processus créatif plutôt qu'une découverte ou une transposition de la réalité en image. Les drones et les satellites, nos yeux sans fils, construisent et composent le territoire. Les outils non-humains de Parikka deviennent partie du savoir moderne.

Nous sommes en 1968 et Douglas Engelbart, pionnier de l'informatique, participe à la conférence informatique conjointe d'automne de la Computer Society à San Francisco et présente pour la première fois au public les éléments fondamentaux de l'interface informatique moderne : fenêtres, hypertexte, graphiques, navigation et entrée de commandes efficaces, outils de visioconférence, souris d'ordinateur, logiciels de traitement de texte, liaison dynamique de fichiers, contrôle de révision et éditeur collaboratif en temps réel. La conférence d'Engelbart a ensuite été rebaptisée 'La mère de toutes les démos'<sup>22</sup>.

## Survol

Nous sommes en 1968 et l'astronaute William Anders est à bord d'Apollo 8. Après s'être posé sur la Lune, il prend une photo du lever de la Terre. La photo, baptisée *Earthrise*, devient le symbole de la conquête d'une nouvelle perspective surhumaine, de l'épiphanie de voir la planète Terre comme une bille bleue dans le cosmos. Le lever de Terre est suivi d'un jour de la Terre et d'une nuit de la Terre. Tout comme la Lune, la Terre a aussi une face cachée obscure et plusieurs phases (pleine Terre, nouvelle Terre, etc.).

---

<sup>22</sup> Cfr. [https://fr.wikipedia.org/wiki/The\\_Mother\\_of\\_All\\_Demos](https://fr.wikipedia.org/wiki/The_Mother_of_All_Demos) Consulté le 10 juin 2021.



Dans son livre *The Overview Effect: Space Exploration and Human Evolution*, Frank White décrit l'effet d'illumination lié à l'expérience des astronautes et à leur perception de la Terre vue de "l'extérieur" en utilisant les concepts de *perspective copernicienne* et d'*effet de survol* (ou *effet d'ensemble*)<sup>23</sup>. La première indique une confirmation non triviale : oui, Copernic avait raison ! La Terre n'est pas au centre du système solaire, et oui, il fallait voir pour croire. Le deuxième effet se traduit par White en ces termes :

« L'effet de survol est un changement cognitif de la conscience rapporté par certains astronautes et cosmonautes pendant les vols spatiaux, souvent lorsqu'ils observent la Terre depuis une orbite, en transit entre la Terre et la Lune, ou depuis la surface lunaire. Il s'agit de l'expérience consistant à constater de visu que la Terre se trouve dans l'espace, qu'elle est une boule de vie minuscule et fragile, 'suspendue dans le vide', protégée et nourrie par une atmosphère mince comme du papier. Cette expérience transforme souvent le point de vue des astronautes sur la planète et la place de l'humanité dans l'univers. Certains aspects communs de cette expérience sont un sentiment d'admiration pour la planète, une compréhension profonde de l'interconnexion de toute vie, et un sens renouvelé de la responsabilité de prendre soin de l'environnement. »<sup>24</sup>



<sup>23</sup> White, Frank. *The Overview Effect: Space Exploration and Human Evolution, Third Edition*. Reston, VA : American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2014. <https://doi.org/10.2514/4.103223>.

<sup>24</sup> Ibid. P.2. Traduction par l'auteure : « The Overview Effect is a cognitive shift in awareness reported by some astronauts and cosmonauts during spaceflight, often while viewing the Earth from orbit, in transit between the Earth and the moon, or from the lunar surface. It refers to the experience of seeing firsthand the reality that the Earth is in space, a tiny, fragile ball of life, "hanging in the void," shielded and nourished by a paper-thin atmosphere. The experience often transforms astronauts' perspective on the planet and humanity's place in the universe. Some common aspects of it are a feeling of awe for the planet, a profound understanding of the interconnection of all life, and a renewed sense of responsibility for taking care of the environment. »





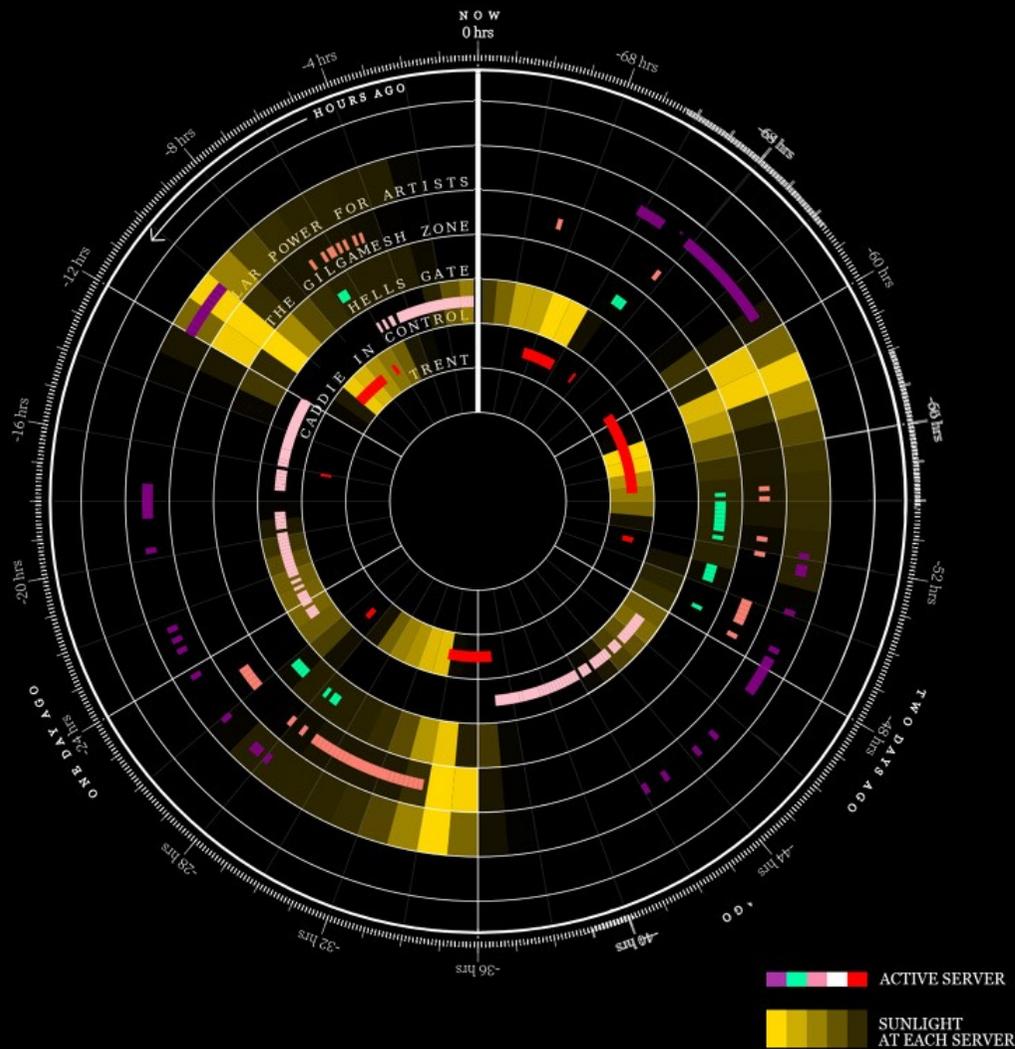
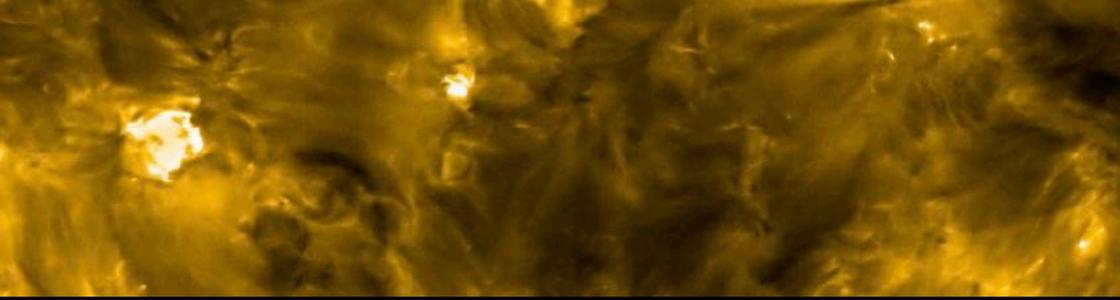
Nous sommes en 1968 et Buckminster Fuller écrit *Operating Manual for Spaceship Earth*<sup>25</sup>. White fait référence au vaisseau spatial Terre décrit par Fuller, dans lequel tous les humains sont membres du même équipage en route vers le même horizon. Combien et quels sont les membres de l'équipage d'un navire sans gouvernail ? Comment créent-ils et utilisent-ils des cartes et des boussoles ? Comment font-ils pour garder le cap ? À quoi ressemble cet horizon commun ?

## Pile

La stabilité de notre navigation technologique est imprégnée des mêmes collisions, de propulsions inattendues et d'oscillations dont sont atteints les satellites artificiels en orbite. Dans l'espace, les satellites maintiennent spontanément leur orbite, mais leur mouvement est très irrégulier et contrarié par des débris et autres perturbations. Les accélérations et décélérations sont calibrées par un moteur qui permet une trajectoire suffisamment disciplinée pour assurer la stabilité en orbite. La navigation maritime, et la navigation en ligne, adoptent le même *modus operandi*, et une panne de moteur génère l'épave : un navire coulé dans le Pacifique, un satellite épuisé sur une orbite lointaine, un site web que personne ne visitera plus jamais, une cassette sans lecteur. Les frontières ne sont pas seulement dictées par des lois nationales, des conformations géographiques ou des stratégies militaires, mais sont aussi et surtout technologiques. Le projet *Vertical Atlas* du Digital Earth et Het Nieuwe Instituut<sup>26</sup> s'intéresse à la profondeur des racines technologiques dans la construction d'une carte qui dessine et critique les coordonnées de souveraineté politique, économique et algorithmique. Le projet fait référence à la 'mégastructure accidentelle' appelée *stack* ('pile') par Benjamin

<sup>25</sup> Fuller, Buckminster. *Operating Manual for Spaceship Earth*. Baden : Lars Müller Publishers. Baden, 2020.

<sup>26</sup> Cfr. <https://verticalatlas.hetnieuweinstituut.nl/en> Consulté le 10 juin 2021.



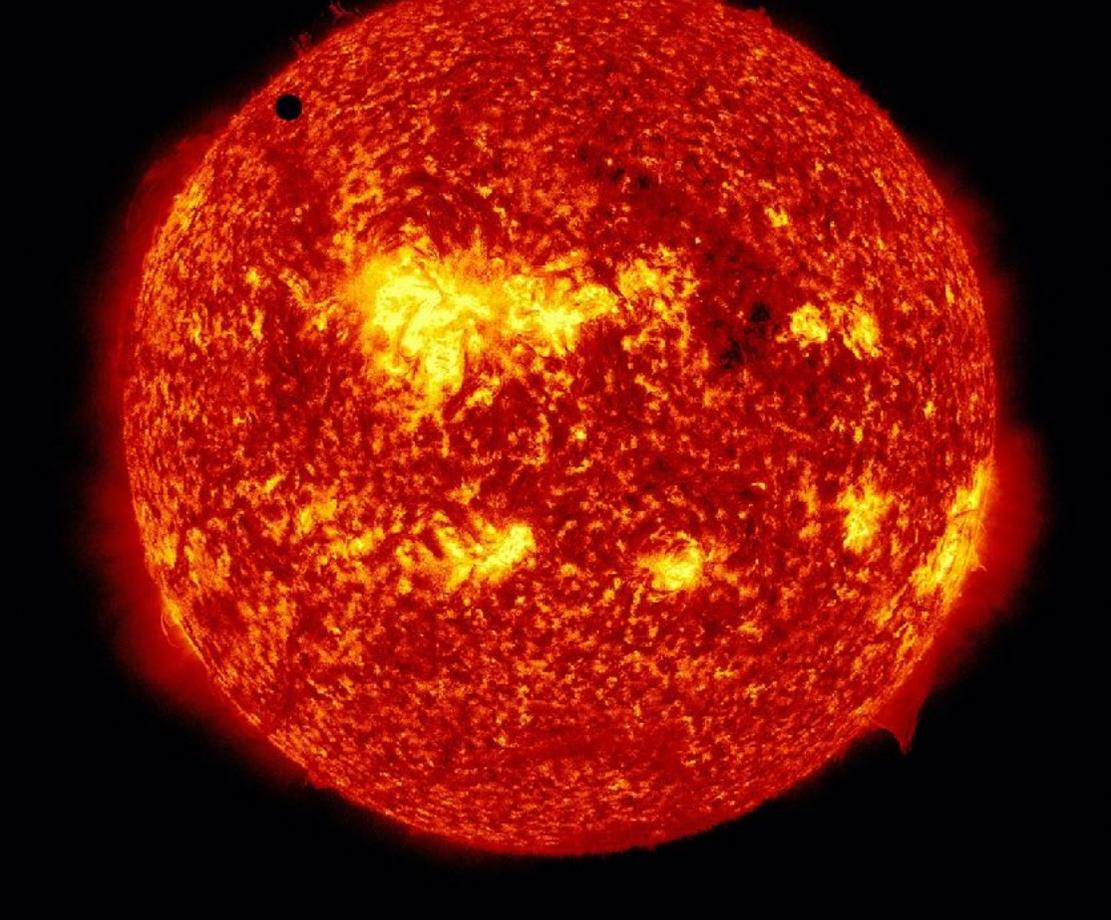
Bratton<sup>27</sup>. Pour le simplifiée crûment, le *stack* serait une analogie entre la sphère numérique à l'échelle planétaire et un modèle à six couches superposées (Terre, Nuage, Ville, Adresse, Interface, Utilisateur). La possibilité de construire un atlas alternatif, vertical, profond ou empilé, qui tienne compte des complexités des structures culturelles, économiques, politiques et technologiques mixtes et hybrides, conduirait à une nouvelle vision de la cartographie et de la navigation, en ligne et hors ligne. Le manifeste de l'Atlas vertical déclare :

« L'ordinateur que vous tenez dans la paume de votre main est le point d'entrée d'une structure planétaire accidentelle reliant des mines de lithium au Chili à des serveurs de données *offshore* en Russie, à des câbles sous-marins en fibre optique dans l'Atlantique à des ports francs à Singapour, à des satellites appartenant à des entreprises en orbite, à une quantité croissante d'adresses IP et de téraflops de données. Les outils de navigation actuels ne peuvent pas tenir compte des nouvelles frontières pliées, fractales, créées dans l'espace numérique et qui se matérialisent dans les mines de cobalt au Congo, détenues par des entreprises publiques chinoises, ou dans les interfaces numériques destinées à décourager l'immigration. »<sup>28</sup>

Chaque appareil de navigation que nous possédons serait une métonymie de ce système, interdépendant et matériel. Et l'ordinateur portable dont je pousse les touches ne serait rien d'autre que l'excrément d'une mégastructure omnivore en ressources et qui ignore

<sup>27</sup> Bratton, Benjamin H. *The stack: on software and sovereignty*. Software studies. Cambridge, Massachusetts : MIT Press, 2015.

<sup>28</sup> Cfr. <https://verticalatlas.hetnieuweinstituut.nl/en> Consulté le 10 juin 2021. Traduction par l'auteure : « The computer in the palm of your hand is the entry point to an accidental planetary structure linking lithium mines in Chile to offshore data servers in Russia, to fibre-optic submarine cables in the Atlantic to freeports in Singapore, to corporate-owned satellites in orbit, to a swelling quantity of IP addresses and teraflops of data. Current navigation tools cannot account for new folded, fractal borders created in digital space and that materialise in cobalt mines in Congo, owned by Chinese state run companies, or in digital interfaces intended to discourage immigration. »



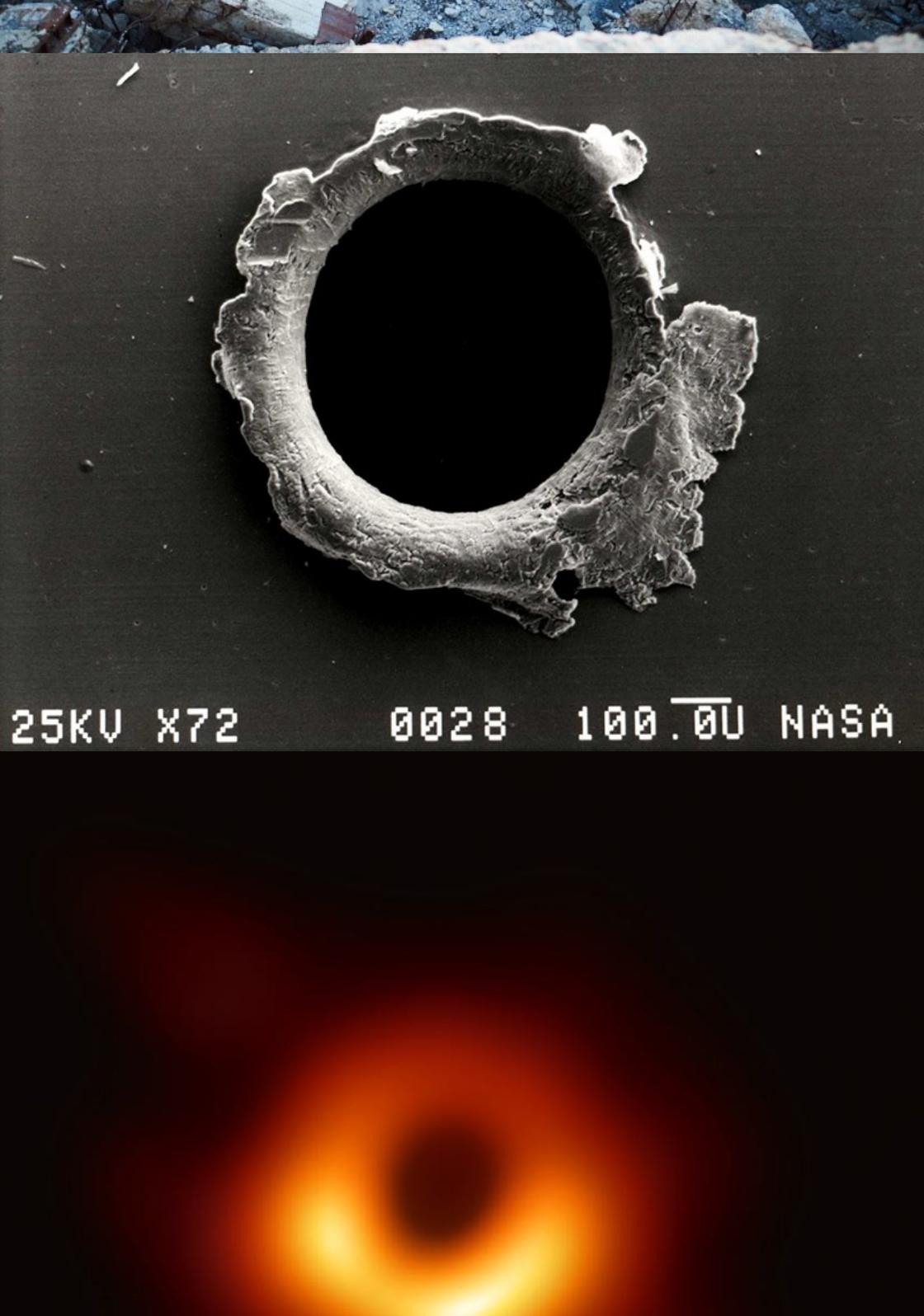
les distances spatio-temporelles conventionnelles. Combien d'yeux, de lentilles, de câbles, de puces, d'écrans, d'orbites l'image du lever de la Terre a-t-elle traversé avant d'arriver devant mes yeux ? Les images naviguent dans les territoires matériels et virtuels selon un parcours non linéaire, rapide mais tangible et semé de frictions.





## TROISIÈME PARTIE chute





## Images de trous et trous dans des images

Nous sommes en 2019 et nous voyons pour la première fois la photographie d'un trou noir, obtenue grâce à un réseau international de radiotélescopes appelé Event Horizon Telescope (EHT). Il a fallu la coopération en réseau de plusieurs télescopes dispersés sur la Terre pour construire une image qui est, en soi, paradoxale. Un trou noir est l'entité invisible par excellence : l'étoile noire engloutit tout, y compris espace, temps et lumière. C'est pourquoi l'image désormais iconique, obtenue en deux ans à l'aide d'un dispositif photographique à l'échelle planétaire, représente l'aura de gaz et de photons qui entoure le trou noir de la galaxie M87, encore obscure et distante de 55 millions d'années-lumière de la Terre. Si l'image du lever de Terre a réveillé la perspective copernicienne pour les astronautes débarqués sur la Lune, l'image du trou noir, ou du moins de son cadre, nous fait admettre que : oui, Einstein avait raison de dessiner un réseau spatio-temporel déformé par des trous noirs omnivores ; et oui, avec un ordinateur grand comme une planète, nous pouvons le prouver. La quantité massive de données recueillies par les télescopes de l'EHT a été filtrée par un seul méga-ordinateur intelligent capable de sélectionner les images représentant le plus probablement un trou noir et celles qui ne le représentent pas<sup>29</sup>. L'image finale est une confirmation de ce que l'on attendait des diverses interprétations artistiques et des modèles de simulation 3D : un trou noir. L'image du trou noir est une image impossible qui pose un grand défi contre l'invisible et le grave.

L'image du trou noir confirme en quelques pixels que l'espace n'est pas vide et que le noir n'est pas immatériel. Le récit et la politique de la construction et de l'utilisation des satellites correspondent à l'histoire

<sup>29</sup> Cfr. [https://www.ted.com/talks/katie\\_bouman\\_how\\_to\\_take\\_a\\_picture\\_of\\_a\\_black\\_hole#t-757748](https://www.ted.com/talks/katie_bouman_how_to_take_a_picture_of_a_black_hole#t-757748) ; <https://eventhorizontelescope.org> ; [https://www.nasa.gov/mision\\_pages/chandra/news/black-hole-image-makes-history](https://www.nasa.gov/mision_pages/chandra/news/black-hole-image-makes-history). Consultés le 10 juin 2021.



de la représentation et du contrôle humains sur la Terre. En fonction du calibrage, de la focalisation et du patchwork narratif que nous créons autour de notre perception planétaire et spatiale, nous façonnons notre action politique et écologique. Dans une vision où nous sommes conscients que la présence humaine sur Terre est une contingence provisoire, que l'écologie est profonde et que nous admettons que Copernic avait raison, l'humain est lui-même médiateur et conteur de ses propres sciences et cultures. En décrivant un possible 'Wastocène', Marco Armiero est partisan d'une idée selon laquelle il existe des récits toxiques concernant l'anthroposcène et le progrès technologique<sup>30</sup>. Toxiques, parce qu'ils sont exclusifs à une tendance élitiste - pas nécessairement majoritaire - et pour les conséquences écologiques souvent néfastes. La toxicité de ces récits ne montrerait qu'un côté de l'histoire, le côté le plus confortable financièrement, dans un collage de mensonges blancs politiquement corrects. Dans ce sens, l'auteur prend pour exemple le cas de l'effondrement du barrage de Vajont et la mort de tout un village de montagne dans le nord de l'Italie en 1963, éclipsé par une période de boom économique. Un autre exemple de récit toxique pourrait être toute hagiographie de Steve Jobs qui ne dépeint pas l'exploitation des mines de cobalt au Congo. Pour Armiero, ce sont ces mêmes récits toxiques qui nient ou ignorent les déchets des grandes et petites roues du Progrès, *made in Silicon Valley* ou Shenzhen.

La Wastocène décrite par Armiero n'est qu'un des innombrables -cènes possibles, et recourt à une imagerie faite de ruines et d'épaves, de microplastiques et de boues radioactives, de désillusion et d'accomplissement techno-dystopique. La Wasetocène est le dysfonctionnement d'une modernité réduite à l'état de déchet. Le Progrès prétend l'existence d'une chasse d'eau réelle et virtuelle pour

---

<sup>30</sup> Armiero, Marco. *Wasteocene: Stories from the Global Dump*. Cambridge : Cambridge University Press, 2021.



tous déchets humains, méprise une modernité dysfonctionnelle en vertu d'une efficacité sans pertes. Le Progrès prétend de bâtir monuments blancs glabres de poussière, tuyaux parfumés au chlore et au citron, connexions rapides et plastiques invisibles. Dans *Le champignon de la fin du monde*, Anna Tsing insiste sur la continuité, l'imperceptibilité et le caractère inévitable des déchets, partie intrinsèque de toute production<sup>31</sup>. C'est pourquoi les déchets, les déchets matériels et culturels ignorés par les récits toxiques, constituent l'épine dorsale d'un système pour lequel le ciel est sombre, l'avenir est mort et l'expansionnisme spatial n'est rien d'autre qu'un astro-futurisme d'exhibitionnisme technologique<sup>32</sup>.

## Icare

La spectacularisation s'inscrit dans cette double trajectoire de progrès élevé et d'oubli vertigineux, et pour chaque avancée possible, il y a un effondrement antithétique. Si une écologie profonde est urgente et grave, ces images sont un symptôme de l'impuissance obstinée qui nous pousse à fantasmer sur la terraformation glorieuse de Mars<sup>33</sup> ainsi que sur l'effondrement du climat par des mains humaines ou extraterrestres. La question de l'échelle, de la focalisation, de la visibilité relative et partielle offerte par nos images nourrit une idée ambivalente du cosmos qui oscille entre un présent obsolète et un futur que nous angoisse et excite en même temps. David Deudney fait

<sup>31</sup> Tsing, Anna Lowenhaupt. *Le champignon de la fin du monde: sur la possibilité de vivre dans les ruines du capitalisme*. Traduit par Philippe Pignarre. Paris : La Découverte, 2017.

<sup>32</sup> Cfr. Mumford, Lewis. *The Myth of the Machine: The Pentagon of Power*. New York : Harcourt Brace Jovanovich, 1970.

<sup>33</sup> La réplication des structures de vie terrestres à l'origine du mode de vie et de l'écologie humaines sur une autre planète. La 'terraformation' par Benjamin Bratton est une question de re-design du stack. Cfr. Bratton, Benjamin H. *Terraformation 2019*. Traduit par Yves Citton. Petite collection ArTeC. Paris : Presses du réel, 2021.



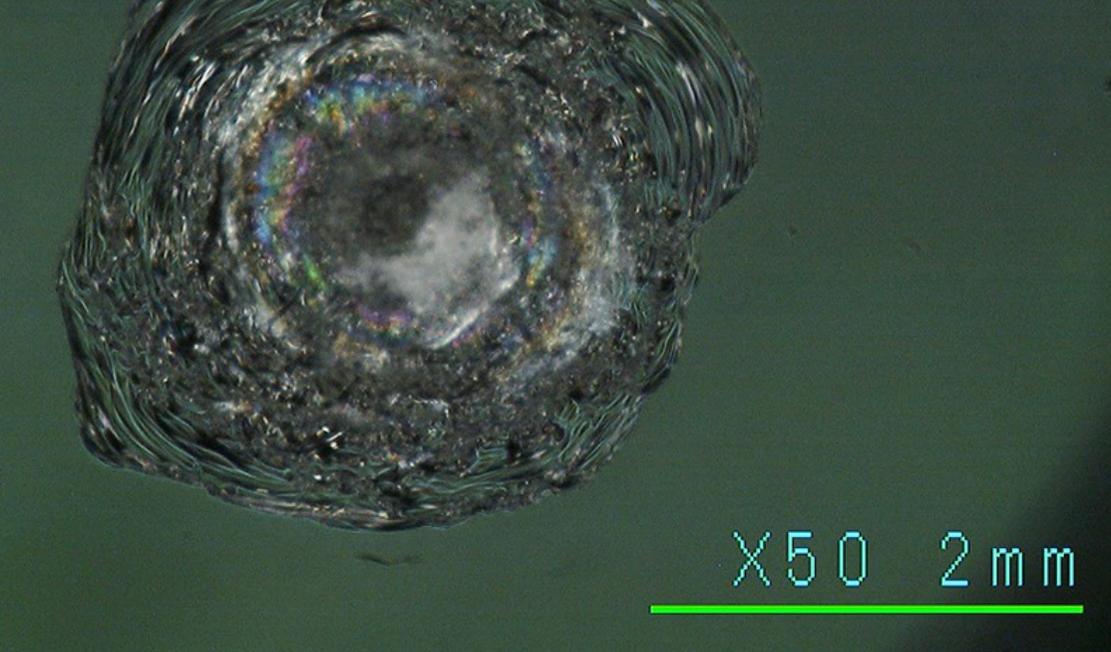
remonter au mythe d'Icare les prémonitions concernant la technologie en tant que matrice magique du désastre planétaire. Fils d'un inventeur (Prométhée) et d'une esclave (Naupacté), Icare s'élève grâce aux ailes de cire et de plumes construites par son père, mais lorsqu'il s'approche trop près du Soleil, il tombe en chute libre de l'île de Samos. Poussé par sa cupidité et naïveté, il découvre son impuissance. La chute libre est le revers de la médaille dans un système où la verticalité est une ambition, une illusion et le centre de construction du pouvoir. Par chute, je n'entends pas au sens strict la précipitation d'un corps sur la Terre, mais en général la gravité qui fait orbiter les corps, qui fait entrer en collision les astéroïdes et les planètes, qui fait s'écrouler tous les Progress dans l'atmosphère ou qui migre sur des orbites cimetières. Par chute, j'entends les fragments et les ruines d'une modernité obstinément à sens unique, cette modernité défailante qui abandonne des vaisseaux spatiaux dans la steppe kazakhe, ou des satellites aux batteries usées dans l'espace. Comme le dit Hito Steyerl : « Tomber signifie la ruine et la mort, mais aussi l'amour et l'abandon, la passion et l'abandon, le déclin et la catastrophe. La chute est à la fois une corruption et une libération, une condition qui transforme les gens en choses et *vice-versa*. Elle a lieu dans une ouverture que nous pouvons endurer ou apprécier, embrasser ou souffrir, ou simplement accepter comme une réalité. »<sup>34</sup>

### **Shot**

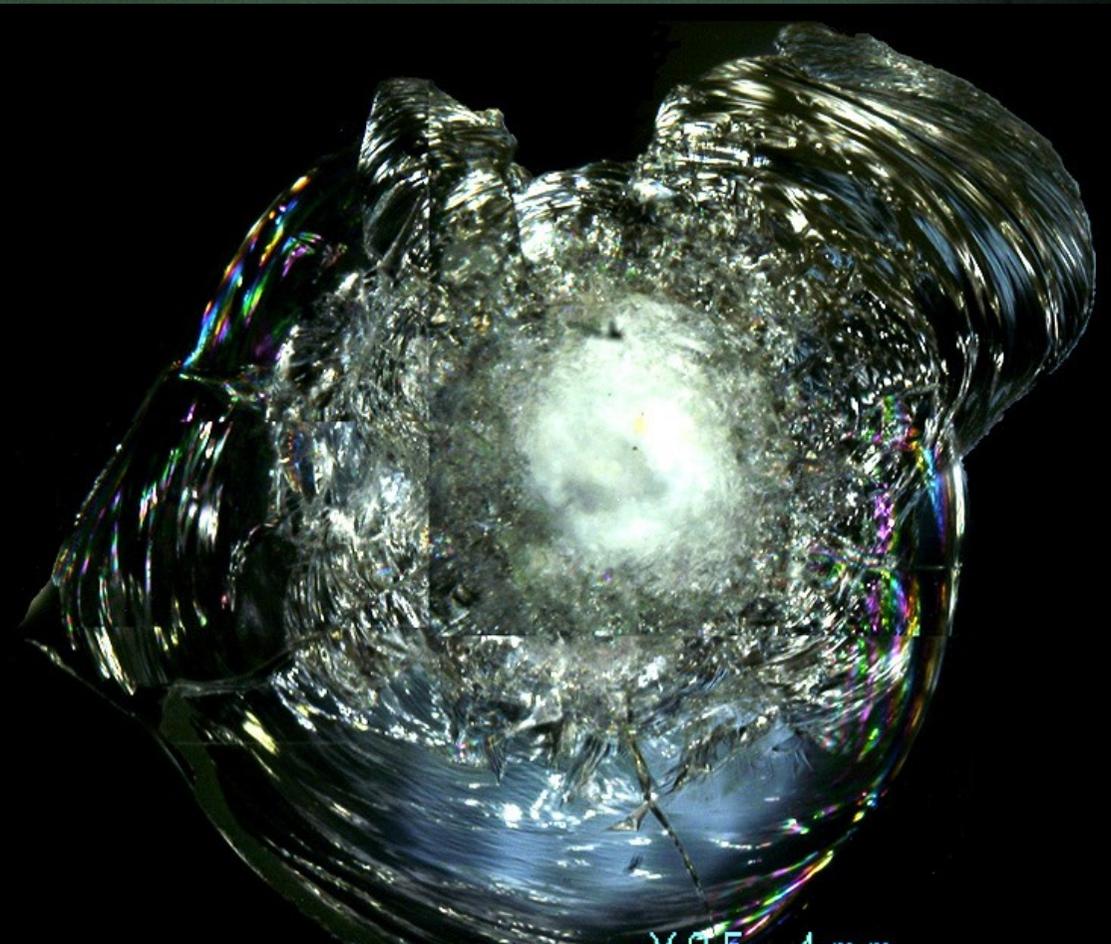
Dans un rapport de 2018, la NASA dénombre les débris résultant de ruptures intentionnelles ou anormales de satellites et de fusées :

---

<sup>34</sup> Steyerl, Hito. *The Wretched Of The Screen*. E-Flux Journal 6. Berlin : Sternberg Pr, 2012. P. 28. Traduction par l'auteure : « Falling means ruin and demise as well as love and abandon, passion and surrender, decline and catastrophe. Falling is corruption as well as liberation, a condition that turns people into things and vice versa.<sup>17</sup> It takes place in an opening we could endure or enjoy, embrace or suffer, or simply accept as reality. »



X50 2mm



X15 4mm

« Depuis 1957, un total de 242 satellites se seraient brisés. »<sup>35</sup> Les débris spatiaux de moins de 1 cm sont au nombre de 128 millions, ceux de 10 cm environ 900000, et ceux de plus de 10 cm environ 34000. 242 n'est qu'un chiffre et, selon toute probabilité, 128 millions d'infographies ne suffiraient pas à nous donner une idée de l'ampleur et de l'étendue du poids et de la répartition des débris et des épaves. Chiffres, schémas, diagrammes, cosmogrammes, modèles en 3D et simulations numériques sont des outils nécessaires à la rationalisation d'une écologie angoissante, d'un ciel qui s'assombrit, mais insuffisants pour une prise de conscience profonde ou d'un effet d'ensemble. Je parle de profondeur par rapport à la dimension représentative de l'espace, dans laquelle deux coordonnées ne suffisent pas à décrire l'interconnexion de multiples systèmes - géographiques, culturels, politiques, technologiques. Je parle de profondeur car les images sont un processus, elles sont des flux, des plis et des champs. Les images que nous avons de l'espace sont des images pour nous parce qu'elles sont insignifiantes en elles-mêmes. Harun Farocki affirme que « Le projectile est un idiot aveugle »<sup>36</sup> : un *shot* (le tir d'une arme ou d'un appareil photographique) est en lui-même aveugle et ne fait que maintenir une trajectoire parmi un nombre infini de trajectoires possibles, ignorant la complétude du système. L'image est idiote, car même si nous pouvons construire des machines plus grandes et intelligentes que la Terre-même, elles le seront toujours pour nous. Une image seule est idiote si elle n'est pas interprétée par les humains qui l'ont construite. C'est pourquoi Farocki parle d'images opérationnelles', évoquant la représentation d'un processus plutôt que d'un objet, et explique qu'il n'existe aucune image qui n'ait été

<sup>35</sup> Anz-Meador, Phillip D., John N. Opiela, et Debra Shoots. *History of On-Orbit Satellite Fragmentations 15th Edition*. Édité par J. -C. Liou. 15th Edition. Huston : National Aeronautics and Space Administration NASA, 2018. P. 11

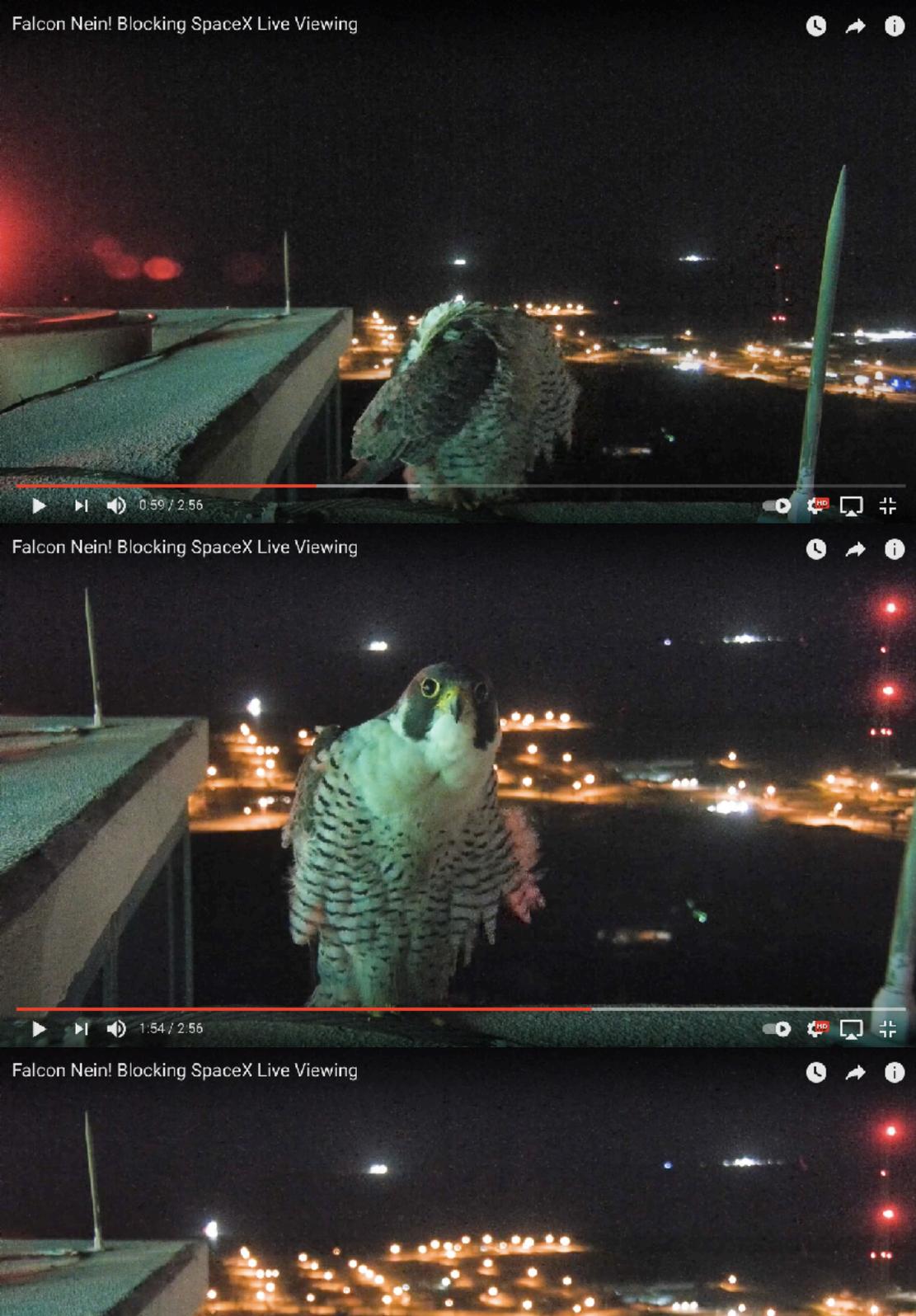
<sup>36</sup> Farocki, Harun. « Phantom Images ». In *Public 29, 2004*, édité par Saara Liinamaa, Janine Marchessault, et Christine Shaw, traduit par Brian Poole, Toronto : Public Access, 2004. P. 16

X25 4mm



construite pour l'œil humain. Enfin, même la photo produite par Event Horizon sans l'idée d'Einstein n'est rien d'autre qu'une photo idiote, une poignée de pixels noirs et orange et 500 Ko de mémoire dans mon ordinateur.

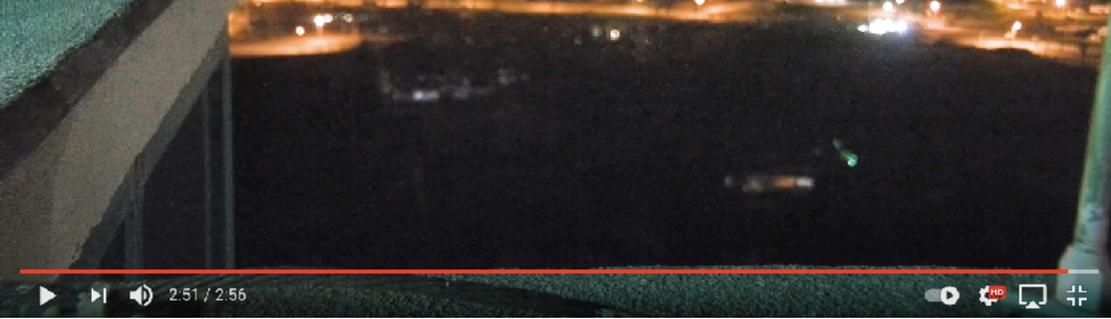




## Conclusion

Mon texte propose des réflexions sommaires et partielles sur les questions de l'espace imaginé et réel et sur les conséquences politiques et écologiques de sa représentation. C'est pourquoi j'ai décidé d'examiner la trajectoire vitale d'un satellite, non seulement en tant qu'«œil dans l'espace», mais aussi en tant que dispositif politique qui crée l'espace en l'étudiant. Le satellite en tant qu'objet opérationnel remet en question la présence humaine et non humaine dans l'espace et l'agentivité humaine à l'échelle planétaire. Pour cela, les satellites sont vecteurs d'une multiplicité de planétarités. Partant de l'idée que l'expansionnisme spatial est un exhibitionnisme mais aussi une nécessité d'introspection pour le soin de la Terre, je veux couvrir certains nœuds, points de tension et de collision depuis l'ascension d'objets en orbite, jusqu'à leur suspension et inévitable dispersion, fragmentation ou chute. Dans mes prochaines recherches, je veux insister sur la primauté de l'imaginaire et des schémas idéologiques récurrents sur les limites représentatives et perceptives de l'espace. Je vise à souligner aussi la manière dont la spéculation, la fiction, les idéologies deviennent partie intégrante des choix d'innovation et progrès technoscientifique.

Nous nous sommes appropriés la géographie en cousant frontières, bords et océans, nous avons aboli toute distance grâce à mille interfaces brillantes et rapides, nous avons revendiqué le titre de cosmonautes à bord du vaisseau Terre et transformé la planète en caméra. Quelles sont les expériences technologiques qui font de nous de meilleurs médiateurs de notre planète ? Existe-t-il un moyen de redessiner un atlas *plan*-étaire qui ne soit pas étroitement biaisés par une nécropolitique privée et elitiste ? Je n'ai pas l'ambition d'apporter des réponses ou de rédiger des traités d'astropolitique, mais plutôt d'enquêter sur les structures et les flux récurrents dans les espaces



terrestres, cybernétiques et astraux pour identifier les récits visuels humains porteurs d'idéologies anthropocentriques, cosmocides et remontantes à structures de pouvoir anciennes, et parfois toxiques. Nous avons toujours été cosmonautes.

# TABLE DES ILLUSTRATIONS

P. 2

Image de synthèse figurant les débris orbitaux dont 95% sont des satellites non fonctionnels. Les points représentent l'emplacement actuel de chaque objet. Les points des débris orbitaux sont mis à l'échelle en fonction de la taille de l'image du graphique pour optimiser leur visibilité et ne sont pas à l'échelle de la Terre. Les images GEO Polar sont générées à partir d'un point d'observation au-dessus du pôle Nord. Source : NASA OPDO <https://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/photo-gallery/>

LEO est l'abréviation de Low Earth Orbit (orbite terrestre basse) et désigne la région de l'espace située à moins de 2 000 km de la surface de la Terre. C'est la zone la plus concentrée en débris orbitaux. Source : NASA ODPO. <https://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/photo-gallery/>

P. 3

Gatland, Kenneth William, et David Jefferis. *The Usborne Book of the Future: A Trip in Time to the Year 2000 and Beyond*. Adelaide]; London: Rigby; Usborne, 1979. P. 87

P. 4

Gatland, Kenneth William, et David Jefferis. *The Usborne Book of the Future: A Trip in Time to the Year 2000 and Beyond*. Adelaide]; London: Rigby; Usborne, 1979. P. 45

P. 5

Capture d'écran. Extrait : Corrado Guzzanti, Igor Skofic. *Fascisti su Marte*, film, son couleur, 100 min., 2006, Rome : Fandango.

P. 6

La fusée Soyouz TMA-12M décolle du cosmodrome de Baïkonour, au Kazakhstan, le 26 mars 2014. Source : NASA.

Lancement de nuit du véhicule cargo russe Progress-MS10, Cosmodrome de de Baïkonour. Source : ESA.

P. 7

Marina Fedorova. *On The Moon*, huile sur toile, 150x150 cm, 2018, Contemporary Art Museum Erarta, Saint Petersburg, Russia.

Dans le cadre du projet LDSD (Low-Density Supersonic Decelerator) : le parachute à voile à disque supersonique flotte dans l'océan Pacifique après l'achèvement de son premier essai en vol, le 28 juin 2014. Source : NASA.

P. 8

Des débris de la navette spatiale Columbia traversent le ciel de Tyler, au Texas. La navette Columbia s'est brisée en flammes à 200 000 pieds au-dessus du Texas, tuant les sept astronautes quelques minutes seulement avant leur atterrissage en Floride. Crédits : Scott Lieberman, 2003.

P. 9

Pierre Mion. *Mir Space Station*, illustration, 1971.

P. 10

Vue aérienne du Cosmodrome de Baïkonour. Source : NASA.

P. 11

Hangar, Cosmodrome de Baïkonour. Source : UberXTours <https://www.urbextour.com/en/urbex-travel/space-jam-pizdetz-baikonur/>

P. 12

Le véhicule d'approvisionnement Progress 17 quitte la Station spatiale internationale. Source : NASA.

P. 13

Des animaux en ballon flottent dans le hublot de la coupole de la Station spatiale internationale. Source : NASA.

Capture d'écran : phase d'impesanteur à bord de l'Airbus A310 Zero-g, campagne de vol parabolique #17, Novespace, 2017.

Jacopo Tintoretto, *L'origine de la Voie Lactée*, fresque, autour de 1575, Londres : National Gallery.

P. 14

Carte de Dymaxion (projection de Fuller) : projection sur la surface d'un polyèdre, qui peut ensuite être dépliée en un filet de nombreuses manières différentes et aplatie pour former une carte bidimensionnelle qui conserve la plupart de l'intégrité proportionnelle relative de la carte du globe. Source : Wikipedia

Projection de Goode : projection cartographique pseudo-cylindrique à aires égales, utilisée notamment pour créer un planisphère. Ses propriétés la rendent utile pour illustrer les distributions spatiales des phénomènes. Source : Wikipedia

Projection papillon conforme de Cahill. Graticule de 15°, méridien central de 157°30'E. L'imagerie est un dérivé du composite du mois d'été Blue Marble de la NASA, les

océans ayant été éclaircis pour améliorer la lisibilité et le contraste. Image créée avec le logiciel de projection cartographique Geocart. Source : Wikipedia

P. 15

*Earthrise, Bille Bleue*. photographies prises par William Anders le 24 décembre 1968, durant la mission d'Apollo 8 vers la Lune. Source : NASA.

P. 16

Médaille Apollo 8 avec le logo de la mission sur le devant. Source : Wikipedia.

P. 17

Gravure : Flammarion, Camille. *L'atmosphère, descriptions des grands phénomènes de la nature*, Paris : Librairie Hachette et cie, 1888.

Tega Brain, Julian Oliver, and Bengt Sjöln. *Asunder*, Vidéo-projection à trois canaux, imagerie satellite, modèle climatique CESM, ordinateur multiprocesseur et logiciel personnalisé, 2019.

Le résultat est un "questionnaire de l'environnement" fictif qui propose et simule des modifications futures de la planète pour la maintenir en sécurité dans les limites planétaires, avec des résultats souvent totalement inacceptables ou absurdes. Ce faisant, *Asunder* remet en question les hypothèses de neutralité informatique, notre quête de plus en plus désespérée de solutions techno-solutionnistes aux défis planétaires, ainsi que le cadre idéologique plus large de l'environnement en tant que système. Cfr. <https://asunder.earth>

P. 18

Soleil. Source : NASA.

Tega Brain, Alex Nathanson, Benedetta Piantella. *Solar Protocol*, 2019. Cfr. <http://solarprotocol.net>

P. 19

Passage de Venus devant le Soleil. Source : NASA.

Passage de la Station Spatiale Internationale devant la Lune. Source : NASA.

P. 20

Le 21 janvier 2001 PAM-D (Payload Assist Module - Delta), est rentré dans l'atmosphère au-dessus du Moyen-Orient. Source : Space Research Institute, King Abdulaziz City for Science and Technology, Riyadh, Arabie Saoudite. Source : NASA

Hangar, Cosmodrome de Baïkonour. Source : UberXTours <https://www.urbextour.com/en/urbex-travel/space-jam-pizdetz-baikonur/>

P. 21

Vue d'un trou de débris orbital fait dans le panneau de l'expérience Solar Max. Source : NASA.

Première photographie d'un trou noir. Source : NASA.

P. 22

Henri Matisse. La chute d'Icare, planche au pochoir, 1947. Nice : Musée Matisse.

P. 23

Gravure : Hendrik Goltzius. *La Chute d'Icare*, d'après Cornelis Cornelisz. van Haarlem, 1588.

P. 24

Captures d'écran : « Felix Baumgarten's supersonica freefall ». En ligne : <https://www.youtube.com/watch?v=FHtvDA0W34I>

P. 25

Impact de débris sur vitres. Source NASA.

P. 26 - 27

Réservoir principal de propergol du deuxième étage d'un lanceur Delta 2 qui a atterri près de Georgetown, TX, le 22 janvier 1997. Source : NASA.

Captures d'écran : « Falcon Nein! Blocking SpaceX Live Viewing ». En ligne : <https://www.youtube.com/watch?v=IKbfVgbuTa8>.

## BIBLIOGRAPHIE

Anders, Günther. *L'obsolescence de l'homme: sur l'âme à l'époque de la deuxième révolution industrielle* (1956). Paris : Éd. de l'Encyclopédie des nuisances, 2002.

Anz-Meador, Phillip D., John N. Opiela, et Debra Shoots. *History of On-Orbit Satellite Fragmentations 15th Edition*. Édité par J. -C. Liou. 15th Edition. Huston: National Aeronautics and Space Administration NASA, 2018.

Armiero, Marco. *Wasteocene: Stories from the Global Dump*. Cambridge : Cambridge University Press, 2021.

Barlow, John Perry. « Déclaration d'indépendance du cyberspace ». In *Libres enfants du savoir numérique*, 47-54. Hors collection. Paris: Éditions de l'Éclat, 2000. <https://doi.org/10.3917/ecla.blond.2000.01.0047>.

Berardi, Franco Bifo. *Dopo il futuro: dal futurismo al cyberpunk: l'esaurimento della modernità*. Roma : DeriveApprodi, 2013.

Braidotti, Rosi, et Simone Bignall, éd. *Posthuman ecologies: complexity and process after Deleuze*. New York ; London : Rowman & Littlefield International, 2019.

Bratton, Benjamin H. *Terraformation 2019*. Traduit par Yves Citton. Petite collection ArTeC. Paris : Presses du réel, 2021.

Bratton, Benjamin H. *The stack: on software and sovereignty*. Software studies. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2015.

Brown, Trevor. « Space and the Sea: Strategic Considerations for the Commons ». *Astropolitics* 10, n° 3 (décembre 2012) : 234-47. <https://doi.org/10.1080/14777622.2012.732462>.

Deudney, Daniel. *Dark Skies: Space Expansionism, Planetary Geopolitics, and the Ends of Humanity*. New York : Oxford University Press, 2020.

Durrieu, Sylvie, et Ross F. Nelson. « Earth Observation from Space – The Issue of Environmental Sustainability ». *Space Policy* 29, n° 4 (novembre 2013): 238-50. <https://doi.org/10.1016/j.spacepol.2013.07.003>.

Farocki, Harun. « Phantom Images ». In *Public 29, 2004*, édité par Saara Liinamaa, Janine Marchessault, et Christine Shaw, traduit par Brian Poole, Toronto : Public Access., 12-24, 2004.

Fuller, Buckminster. *Operating Manual for Spaceship Earth* (1969). Baden : Lars Müller Publishers, 2020.

Jakhu, Ram. « Legal Issues of Satellite Telecommunications, The Geostationary Orbit, and Space Debris ». *Astropolitics* 5, n° 2 (24 septembre 2007): 173-208. <https://doi.org/10.1080/14777620701580828>.

Leib, Karl. « State Sovereignty in Space: Current Models and Possible Futures ». *Astropolitics* 13, n° 1 (2 janvier 2015) : 1-24. <https://doi.org/10.1080/14777622.2015.1015112>.

Likavčan, Lukáš. *Introduction to Comparative Planetology*. Moscou: Strelka Press, 2019.

Lubojemski, Aleksander M. « Satellites and the Security Dilemma ». *Astropolitics* 17, n° 2 (4 mai 2019) : 127-40. <https://doi.org/10.1080/14777622.2019.1641689>.

Mark, C. Priyant, et Surekha Kamath. « Review of Active Space Debris Removal Methods ». *Space Policy* 47 (février 2019) : 194-206. <https://doi.org/10.1016/j.spacepol.2018.12.005>.

Mumford, Lewis. *The Myth of the Machine: The Pentagon of Power*. New York : Harcourt Brace Jovanovich, 1970.

Naess, Arne, éd. Charles Ruelle, et Hicham-Stéphane Afeissa. *Écologie, communauté et style de vie* (1974), Paris : Éditions Dehors, 2020.

Nail, Thomas. « Kinopolitics: Borders in Motion ». In *Posthuman ecologies: complexity and process after Deleuze*, édité par Rosi Braidotti et Simone Bignall, 183-203. New York ; London : Rowman & Littlefield International, 2019.

Parikka, Jussi. « Cartographies of Environmental Arts ». In *Posthuman Ecologies: Complexity and Process after Deleuze*, édité par Rosi Braidotti et Simone Bignall, 41-59. New York ; London: Rowman & Littlefield International, 2019.

Steyerl, Hito. *The Wretched Of The Screen*. E-Flux Journal 6. Berlin : Sternberg Pr, 2012.

Terranova, Tiziana. *Network culture: politics for the information age*. London : Pluto Press, 2004.

Tsing, Anna Lowenhaupt, éd. *Arts of living on a damaged planet*. Minneapolis : University of Minnesota Press, 2017.

Tsing, Anna Lowenhaupt. *Le champignon de la fin du monde: sur la possibilité de vivre dans les ruines du capitalisme*. Traduit par Philippe Pignarre. Paris : La Découverte, 2017.

Virilio, Paul. *Vitesse et politique*. Nachdr. Collection L'espace critique. Paris : Ed. Galilée, 1991.

White, Frank. *The Overview Effect: Space Exploration and Human Evolution, Third Edition*. Reston : American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2014. <https://doi.org/10.2514/4.103223>.

## SITOGRAFIE

ARES <https://ares.jsc.nasa.gov>

CelesTrack <http://celestrak.com>

CNES <https://cnes.fr/fr>

Lukáš Likavčan <https://www.likavcan.com>

Humanités Spatiales <https://humanites-spatiales.fr>

NASA <https://www.nasa.gov>

Tega Brain <http://tegabrain.com>

The Terraforming <https://theterraforming.strelka.com/research/>

Trevor Plagen <https://paglen.studio>

Space Foundation <https://www.spacefoundation.org/2019/07/26/how-the-space-shuttles-got-their-names-2/>

Space Legal Issues <https://www.spacelegalissues.com/the-international-crime-of-ecocide-regulating-environmental-degradation-in-outer-space/>

Vertical Atlas <https://verticalatlas.hetnieuweinstituut.nl/en>