

Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation  
SEFRI

---

# Évaluation de la politique spatiale suisse 2008

---

Rapport final  
23 novembre 2022

Le présent document est une traduction du texte original en allemand.

**econcept**  
Forschung / Beratung / Evaluation

Gerechtigkeitsgasse 20  
CH-8002 Zurich  
Tél. +41 44 286 75 75

**KMU**  
FORSCHUNG

Gusshausstrasse 8  
AT-1040 Vienne  
Tél. +43 1 505 97 61

---

**Remarques liminaires** : La traduction française du texte allemand, supprime la distinction des formes masculines et féminines en faveur de la forme masculine. Le texte original allemand mention les deux sexes. En outre, en cas d'ambiguïté, la version originale allemande fait fois.

**La responsabilité de ce projet vis-à-vis du client incombit à econcept AG.**

econcept AG, Gerechtigkeitsgasse 20, CH-8002 Zurich

Flavia Amann, MA UZH en sciences de l'éducation

Ethan Gertel, MA of International Political Economy

Barbara Haering, Prof. Dr. sc. nat. ETH, Dr. h. c. sc. pol., Universitätsstrasse 9, CH-8006 Zurich

**Auteurs et autrices KMU Forschung Austria**, Gusshausstr.8, AT-1040 Vienne

Peter Kaufmann, Mag.rer.soc.oec, commerce

Joachim Kaufmann, MA, sociologie

Anja Marcher, MA, géographie humaine

Zurich et Vienne, 23 novembre 2022

## Contenu

	<b>Management summary</b>	<b>i</b>
	<b>Glossaire</b>	<b>iii</b>
<b>1</b>	<b>La Suisse et l'espace — contexte de l'évaluation</b>	<b>1</b>
1.1	Le secteur spatial suisse et son contexte	1
1.2	La politique spatiale 2008	7
<b>2</b>	<b>Évaluation de la politique spatiale suisse 2008</b>	<b>8</b>
2.1	Objet de l'évaluation	8
2.2	Buts de l'évaluation	8
2.3	Modèle d'impact de la politique spatiale 2008	9
2.4	Questions d'évaluation détaillées	12
2.5	Concept du projet et approches méthodologiques	13
<b>3</b>	<b>Prestations et effets de la politique spatiale 2008</b>	<b>16</b>
3.1	Compétences clés dans les activités spatiales de la Suisse	16
3.2	Excellence scientifique dans le domaine de la recherche spatiale	17
3.3	Renforcement de l'industrie suisse dans le domaine spatial	19
3.4	La Suisse et les infrastructures spatiales	22
3.5	Engagement international de la Suisse dans la politique spatiale	24
3.6	Développements et défis déterminants	25
<b>4</b>	<b>Analyse approfondie du contexte de l'encouragement en Suisse</b>	<b>27</b>
4.1	Possibilités de soutien aux activités spatiales par l'ESA	27
4.2	Possibilités de participation à des activités spatiales au travers d'EUMETSAT	32
4.3	Possibilités de soutien aux activités spatiales par l'UE	32
4.4	Encouragement des activités nationales dans le domaine spatial	35
4.5	Encouragement ouvert à tous les thèmes, y compris pour les activités spatiales	36
4.6	Conclusion sur l'encouragement de la recherche en Suisse en rapport avec le domaine spatial	39
<b>5</b>	<b>Examen approfondi de la région de l'Arc lémanique</b>	<b>42</b>
5.1	Données sur le secteur spatial dans l'Arc lémanique	42
5.2	Facteurs de succès du point de vue des experts	44

<b>6</b>	<b>Examen approfondi des développements à l'échelle mondiale</b>	<b>47</b>
6.1	Questions sur les développements à l'échelle mondiale	47
6.2	L'économie spatiale en comparaison internationale	47
6.3	La politique spatiale en comparaison internationale	50
6.4	La Suisse du point de vue des experts internationaux	52
<b>7</b>	<b>Examen approfondi du monitoring : mise en évidence de l'utilité</b>	<b>54</b>
7.1	But du projet de monitoring sur la politique spatiale	54
7.2	Groupes cibles du projet de monitoring	55
7.3	Monitoring intégré et exhaustif	55
7.4	Exigences posées aux indicateurs de monitoring de la politique spatiale	58
7.5	Indicateurs sur les activités spatiales et leur utilité pour la Suisse	59
<b>8</b>	<b>Synthèse</b>	<b>63</b>
8.1	Analyse SWOT de la politique spatiale suisse 2008	63
8.2	Conclusions et recommandations	67
8.2.1	Nouvelle politique spatiale suisse : bâtir sur les acquis	67
8.2.2	Renforcer la coopération internationale	68
8.2.3	Développer la gouvernance au niveau fédéral	69
8.2.4	Faciliter l'encouragement de la recherche	70
8.2.5	Économie / industrie : renforcer la diversité de l'écosystème	71
	<b>Annexes</b>	<b>73</b>
A-1	Liste des personnes interrogées	73
A-2	Guides d'entretien	74
A-2.1	Guide pour les entretiens exploratoires et les entretiens approfondis	74
A-2.2	Guide pour l'examen approfondi de la région Arc lémanique	77
A-3	Références	78

## Management summary

**Importance croissante du secteur spatial** : les activités spatiales sont devenues indispensables dans les sociétés modernes. Leur importance grandissante a conduit à une commercialisation et à une demande toujours plus forte en matériel et en logiciels hautement technologiques et spécialisés. De nouvelles opportunités se sont ainsi présentées pour la recherche et l'innovation. En outre, des interdépendances complexes sont apparues entre les politiques supranationales, internationales et nationales, les marchés publics et privés, ainsi que la recherche et l'industrie. La Politique spatiale suisse 2008 (SSP08) a fixé un cadre propice à la gestion de ces évolutions et au développement du secteur spatial suisse.

**Évaluation de la politique spatiale suisse 2008** : l'évaluation de la SSP08 met en évidence l'importance de la coopération internationale des États dans le secteur spatial ainsi que les contributions importantes de tous les départements fédéraux impliqués dans la mise en œuvre de cette politique. La priorité clairement donnée à l'engagement de la Suisse au sein de et avec l'Agence spatiale européenne (ESA), de même que la flexibilité laissée aux développements bottom-up, ont permis aux principaux acteurs du secteur spatial et aux start-up de croître et de devenir ou rester compétitifs au niveau international. Les investissements dans les activités de recherche et de développement de l'ESA ont également permis une transition harmonieuse vers les programmes d'exploitation d'EUMETSAT (météorologie) et le programme spatial de l'UE (dans le domaine de la navigation par satellite), qui bénéficient directement à l'économie et à la population. Il faut également mentionner l'engagement de la Suisse dans d'autres instances de la politique spatiale internationale, et en particulier au sein de l'ONU. A souligner que les départements de la Confédération ont tous contribué à la mise en œuvre de la SSP08 dans leurs domaines de compétence respectifs.

Les activités menées dans le cadre européen et international sont complétées par des instruments d'encouragement nationaux, notamment par les activités nationales dans le domaine spatial, qui ont pour but premier le positionnement rapide et la mise en réseau des acteurs du secteur spatial. La pertinence des programmes de financement nationaux tels que ceux du Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS) se limite à la recherche fondamentale et à la recherche spatiale appliquée et repose essentiellement, notamment dans le domaine des sciences spatiales, sur le Programme de Développement d'Expériences scientifiques de l'ESA (PRODEX).

En Suisse, le secteur spatial privé est composé à la fois de grandes entreprises comme RUAG ou APCO et d'un grand nombre de petites entreprises. Ensemble, elles contribuent dans une large mesure à placer la Suisse dans une position forte en matière de coopération spatiale internationale. Il est essentiel pour les entreprises de toutes tailles de renforcer le transfert scientifique et technologique et d'augmenter la vitesse de transmission afin de maintenir le positionnement de la Suisse face à la concurrence internationale.

**Aperçu de la prochaine politique spatiale suisse** : en vue de la nouvelle politique spatiale suisse, en cours d'élaboration, il ne semble donc pas opportun de procéder à un changement disruptif, mais plutôt de poursuivre la voie empruntée en la complétant d'une clarification explicite des thèmes de politique étrangère, de politique de sécurité et de politique environnementale dans le domaine spatial ainsi que des intérêts de la Suisse en la matière.

Du fait de la grande qualité de son paysage scientifique et de son statut d'État sans intérêts géopolitiques de pouvoir, la Suisse est un partenaire attrayant pour les coopérations spatiales internationales. Cela se traduit également par la reconnaissance de son rôle de bâtisseur de ponts au sein des instances internationales et des organisations de l'ONU. Sur le plan technique, la Suisse peut continuer de compter sur la coopération au sein de l'ESA : sa participation aux programmes de l'ESA lui permet de s'appuyer sur des piliers solides. Les hautes écoles comme les entreprises peuvent ainsi établir des plans à plus long terme. Des incertitudes sont apparues en raison de l'évolution des relations entre la Suisse et l'UE. Comme les activités spatiales économiques se développent via les marchés publics internationaux, il peut en résulter des désavantages concurrentiels pour la recherche et l'industrie suisses. La clarification des relations avec l'UE et de ses programmes et initiatives spatiaux est donc essentielle pour le secteur spatial suisse. En parallèle, les mesures transitoires nationales visant à compenser la non-association actuelle de la Suisse aux programmes-cadres de recherche de l'UE doivent être poursuivies.

## Glossaire

*Activités spatiales* : les activités spatiales de la Suisse englobent toutes les activités de tous les acteurs suisses en lien avec l'espace.

*Analyse d'impact* : par analyse d'impact, on entend la vérification de la réalisation des objectifs stratégiques et des mesures sous l'angle de leurs (éventuels) effets. Une telle analyse se situe au niveau des résultats et de l'impact au sein du modèle d'impact.

*Analyse SWOT* : une analyse SWOT (acronyme anglais pour **S**trengths, **W**eaknesses, **O**pportunities and **T**hreats) est un instrument de planification stratégique qui sert plus particulièrement à déterminer le positionnement des organisations.

**ANC** : activités nationales complémentaires, ancien domaine d'encouragement du SEFRI — désignées aujourd'hui par « activités nationales dans le domaine spatial » (ANS)

**ANS** : activités nationales dans le domaine spatial, domaine d'encouragement du SEFRI — anciennement désignées par « activités nationales complémentaires » (ANC)

**ARTES** : Advanced Research in Telecommunication Systems, programme de l'ESA

*Navigation spatiale* : la navigation spatiale désigne les efforts scientifiques et techniques effectués par les humains pour se rendre dans l'espace à l'aide d'engins volants. Il n'existe pas de définition de droit international fixant la limite entre l'atmosphère terrestre et l'espace. Elle a été fixée par l'US Air Force à une altitude de 50 miles et par la Fédération Aéronautique Internationale à une altitude de 100 km (ligne dite de *Kármán*).

**BSGN** : Business in Space Growth Network, initiative de l'ESA

**CASSINI** : Space Entrepreneurship Initiative, initiative de la Commission européenne

*Controlling* : le controlling désigne la vérification de la réalisation d'objectifs généralement opérationnels et de budgets annuels en termes de prestations et de finances. Le controlling intervient au niveau des intrants, de la mise en œuvre et des produits liés au modèle d'impact.

*Copernicus* : programme d'observation de la Terre de l'Union européenne

**COSPAR** : le « Committee on Space Research » international est une organisation scientifique interdisciplinaire qui promeut depuis 1958 l'échange d'informations sur la recherche spatiale.

**CTP** : Science Core Technology Programme, programme de l'ESA

**DETEC** : Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication

**DDPS** : Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports

*DFAE* : Département fédéral des affaires étrangères

*Downstream* : les termes *upstream* et *downstream* désignent les directions empruntées par les flux de biens, de services, de données ou d'autres éléments similaires dans le domaine spatial. La notion d'*upstream* comprend tous les produits et services destinés aux objets spatiaux, aux lanceurs et aux instruments qui sont envoyés dans l'espace ou qui y sont améliorés. La notion de *downstream* englobe les produits et services destinés à des applications satellitaires dans les domaines de la science, de la navigation, de la météorologie, des télécommunications et de l'observation de la Terre qui, grâce à des installations opérant dans l'espace, permettent d'obtenir des informations en vue d'une utilisation sur Terre<sup>1</sup>.

*E3P* : European Exploration Envelope Programme, programme de l'ESA

*EGNOS* : European Geostationary Navigation Overlay Service, service qui améliore les performances des systèmes globaux de navigation par satellite

*EGNSS* : European Global Navigation Satellite System, système constitué de Galileo et EGNOS

*EPS* : EUMETSAT Polar System

*EPS-SG* : EUMETSAT Polar System – Second Generation

*ESA* : European Space Agency

*ESA BIC* : ESA Business Incubation Centre, initiative de l'ESA

*ESDI* : European Space Deep-Tech Innovation Centre, centre de compétences situé à l'Institut Paul Scherrer reposant sur un accord de coopération entre l'ESA et la Suisse

*Esrange Space Center (Esrange)* : base de lancement de fusées et centre de recherche dans le nord de la Suède.

*EUMETSAT* : European operational satellite agency for monitoring weather, climate and the environment from space

*EUSPA* : European Union Agency for the Space Programme

*Évaluation* : par évaluation, on entend une analyse et une appréciation systématique et transparente de la conception, de la mise en œuvre et/ou des effets d'un objet d'évaluation (d'après SEVAL 2016).

*FNS* : Fonds national suisse

*Galileo* : système global de navigation par satellite de l'UE

*GOVSATCOM* : European Union Governmental Satellite Communications Programme

---

<sup>1</sup> Définition basée sur celle de l'OCDE : [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-handbook-on-measuring-the-space-economy-2nd-edition\\_8bfef437-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-handbook-on-measuring-the-space-economy-2nd-edition_8bfef437-en) [18.07.2022]

*GSTP* : General Support Technology Programme, programme de IESA

*Hackaton* : néologisme formé à partir de hack et de marathon, il s'agit d'un événement collaboratif de développement de logiciels et de matériel informatique.

*Horizon Europe* : programme-cadre de recherche de l'Union européenne 2021 – 2027

*IAP* : Integrated Applications Promotion Programme, programme de l'ESA

*IKAR* : Comité de coordination interdépartemental des questions spatiales

*Indicateur* : un indicateur est une valeur auxiliaire qui permet de décrire des processus, des états, des concepts ou des prestations. Un objet d'étude complexe peut souvent devenir concret à l'aide de plusieurs indicateurs.

*Innosuisse* : Agence suisse pour l'encouragement de l'innovation

*KPI* : les Key Performance Indicators servent d'objectifs et à reflètent les performances de l'entreprise. Les KPI peuvent s'appliquer à l'ensemble de l'entreprise, à des secteurs, à des équipes ou à des collaborateurs particuliers.

*MARVIS* : Multidisciplinary Applied Research Ventures in Space

*Modèle d'impact* : un modèle d'impact met en relation les objectifs, les conditions-cadres et les ressources d'un projet avec sa mise en œuvre, les prestations et les effets ainsi obtenus auprès des groupes cibles ainsi qu'à un niveau systémique.

*Monitoring* : par monitoring, on entend l'observation systématique et continue de l'évolution d'un objet d'étude à l'aide d'indicateurs spécifiques. Ces indicateurs ainsi que le rythme de l'observation doivent être définis dans un plan de monitoring.

*MSG* : Meteosat Second Generation

*MTG* : Meteosat Third Generation

*New Space (Economy)* : en plus des grandes agences spatiales de droit public, qui sont les principaux mandants des acteurs du secteur, les modèles d'affaires commerciaux se développent fortement dans le domaine spatial depuis quelques années. Des start-up et des entreprises bien établies développent des idées et des applications pour l'exploitation commerciale de l'espace — le plus souvent à l'interface entre le domaine spatial et les technologies numériques de l'information. La combinaison de ces facteurs constitue la base de ce que l'on appelle le « New Space ».

*OANS* : ordonnance fédérale du 17 décembre 2021 sur l'encouragement des activités nationales dans le domaine spatial, RS 420.125

*ONU* : Organisation des Nations Unies

*PIB* : produit intérieur brut

*Politique spatiale* : la politique spatiale suisse inclut le rapport du 30 septembre 2008 du Secrétariat d'État à l'éducation et à la recherche (SER) intitulé « Révision de la politique spatiale suisse » (ci-après PSS08) et les travaux mis en œuvre dans ce cadre par la Confédération.

*PRODEX* : PROgramme de développement d'EXpériences scientifiques

*PSI* : l'Institut Paul Scherrer PSI est le plus grand institut de recherche suisse pour les sciences naturelles et les sciences de l'ingénierie. Il fait partie du domaine des écoles polytechniques fédérales (domaine des EPF). Les travaux de recherche sont concentrés sur trois thèmes principaux : matière et matériaux, l'énergie et l'environnement ainsi que la santé humaine. Le PSI développe, construit et exploite des grandes installations de recherche complexes.

*SAF* : Satellite Application Facility (Centre d'applications satellitaires)

*SATCOM-APPS* : Satcom Applications Programme, programme de l'ESA

*Secteur spatial* : la notion de « secteur spatial suisse » englobe les acteurs suisses publics et privés impliqués dans les activités spatiales.

*SEFRI* : Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation

*SSA* : Space Situational Awareness Programme

*SSO* : Swiss Space Office, division du SEFRI chargée des affaires spatiales

*STM* : Space Traffic Management (gestion du trafic spatial), initiative Flagship de la Commission européenne

*SXS* : Space Exchange Switzerland, plateforme suisse pour la promotion de l'espace

*TDE* : Technology Development Element Programme, programme de l'ESA

*UE* : Union européenne

*UK* : United Kingdom (Royaume-Uni)

*Upstream* : voir Downstream.

# 1 La Suisse et l'espace — contexte de l'évaluation

## 1.1 Le secteur spatial suisse et son contexte

L'observation, la recherche et la surveillance de l'espace, ainsi que son utilisation à des fins publiques et commerciales, recouvrent des dimensions multiples. Aujourd'hui, l'espace est devenu un élément indispensable de la société moderne et, à côté du secteur upstream, le secteur downstream revêt une importance croissante. La science utilise ainsi des données collectées dans l'espace pour étudier l'univers et les origines de la vie. Par ailleurs, la communication par satellite, la météorologie, la navigation, la cartographie ainsi que l'observation de la Terre procurent des avantages concrets pour notre vie quotidienne. Alors qu'auparavant, les activités spatiales étaient exclusivement menées par des institutions étatiques et des institutions internationales de droit public, les entreprises privées jouent un rôle toujours plus important dans ce domaine. Cette commercialisation de l'espace, désignée par la notion de « new space », en plus des autres développements précités, a ouvert de nouvelles possibilités à la recherche et à l'industrie en Suisse, comme le montre le large éventail d'entreprises actives dans ce secteur.

Ce chapitre introductif présente donc la constellation des acteurs de la politique spatiale suisse en guise de contexte pour évaluer la politique spatiale suisse 2008 (SSP08).

**Gouvernance de la politique spatiale de la Confédération** : en matière de gouvernance, la politique spatiale suisse se caractérise par le fait que, contrairement à d'autres pays, elle n'a pas prévu la création d'une agence indépendante de l'administration regroupant les activités spatiales. Au niveau national, les missions de la politique spatiale sont réparties entre les départements, qui se coordonnent dans le cadre du Comité de coordination interdépartemental des questions spatiales (IKAR). Celui-ci est placé sous la responsabilité du Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI), rattaché au Département fédéral de l'économie, de la formation et de la recherche (DEFR). Le Conseil fédéral bénéficie en outre des conseils de la Commission fédérale extraparlamentaire pour les affaires spatiales (CFAS) dans la perspective d'une « politique spatiale cohérente et orientée vers l'avenir, qui tient compte des évolutions européennes et globales et qui prend en considération de manière équilibrée les domaines d'intérêts nationaux concernés (...) » (Hurter, 2015). Le secrétariat de la CFAS est assuré par la division Affaires spatiales (Swiss Space Office, SSO) du SERFI.

**Coopération de la Suisse au niveau international** : le spatial constitue un domaine global en matière de recherche, d'affaires et de politique. Fondée en 1975 pour mieux coordonner les activités spatiales européennes et assurer l'indépendance scientifique, technologique et politique de l'Europe vis-à-vis des États-Unis et de l'ancienne Union soviétique, l'Agence spatiale européenne (ESA) est pour la Suisse le principal partenaire. La Suisse en est l'un des pays fondateurs et concentre aujourd'hui la majeure partie de ses activités spatiales sur l'ESA.

L'ESA est une organisation intergouvernementale qui compte 22 États membres et trois membres associés ; il existe en outre un accord de coopération avec le Canada. L'agence est liée par de multiples coopérations, aussi bien avec les agences spatiales nationales de ses États membres et d'autres organisations intergouvernementales actives dans le domaine spatial (telles qu'EUMETSAT), qu'avec l'UE et son programme spatial. L'ESA met principalement en œuvre ses propres programmes dans les domaines de la science et de l'exploration, des systèmes de transport, de l'observation de la Terre, des télécommunications, de la navigation et de la surveillance spatiale. Elle met par ailleurs en œuvre une partie importante du programme spatial de l'UE<sup>2</sup> pour le compte de cette dernière.

La Suisse est également membre d'EUMETSAT, l'organisation européenne pour l'exploitation de satellites météorologiques. EUMETSAT exploite des satellites météorologiques pour le compte de ses États membres et leur met à disposition les données d'observation et les services correspondants. L'organisation réalise ses programmes en étroite collaboration avec l'ESA et participe également, sur mandat de l'UE, à la mise en œuvre de parties essentielles du programme spatial de l'UE.

Le programme spatial de l'UE se concentre sur l'exploitation opérationnelle des infrastructures spatiales et leur développement continu. Il est rattaché à la politique spatiale de l'UE et donc à la direction générale de l'industrie de la défense et de l'espace de la Commission européenne. Le programme spatial de l'UE est complété par des activités spatiales relevant de divers autres programmes de l'UE avec lesquels il existe des liens programmatiques, notamment Horizon Europe, programme pour une Europe numérique (Digital Europe), InvestEU, Secure Connectivity (phase de planification), mais aussi le Fonds Européen de Défense. L'Agence de l'Union européenne pour le programme spatial (EUSPA) est chargée de la mise en œuvre du programme spatial de l'UE. La Commission européenne se considère de plus en plus comme un acteur fixant des orientations stratégiques et assumant la responsabilité du financement et de l'exploitation des infrastructures spatiales.

En raison de l'échec des négociations de la Suisse relatives à un accord-cadre institutionnel avec l'UE, la participation des chercheurs de Suisse aux programmes de recherche européens est fortement limitée. Le sujet est abordé de manière approfondie au chapitre 4. En vertu de l'accord de coopération à durée indéterminée, la Suisse continue toutefois de participer aux volets Galileo et EGNOS du programme spatial de l'UE. Il est difficile de déterminer dans quelle mesure la Suisse pourra à nouveau participer à tous les programmes de recherche ou à d'autres parties du programme spatial de l'UE, après clarification générale de ses relations avec l'UE et de son positionnement dans les programmes de recherche de cette dernière. Cela dépend notamment des décisions du Conseil fédéral, lequel a décidé fin janvier 2022 de viser pour la période 2021-2027 une participation de la Suisse à Copernicus, la composante du programme spatial de l'UE consacrée à l'observation de la Terre. Le 16 février 2022, il a chargé le Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC) d'engager des discussions

---

<sup>2</sup> Le programme spatial de l'UE comprend notamment Copernicus, Galileo, EGNOS, SSA et GOVSATCOM.

techniques avec l'UE en collaboration avec le Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports (DDPS), le Département fédéral des affaires étrangères (DFAE) et le DEFR.

Il convient en outre de mentionner les engagements de la Suisse dans le domaine spatial au sein d'autres institutions internationales :

- **ONU** : la Suisse est active au sein du comité COPUOS de l'ONU (UNCOPUOS; Committee on the Peaceful Uses of Outer Space), dans la perspective d'une utilisation durable de l'espace extra-atmosphérique.
- **UIT** : l'Union internationale des télécommunications (UIT) est une institution spécialisée de l'ONU et un acteur important dans le développement mondial des télécommunications ainsi que des technologies de l'information et de la communication. L'attribution de fréquences radioélectriques et de positions orbitales pour les satellites représente l'une des tâches principales de l'UIT.

**La recherche spatiale en Suisse** : depuis 1958 déjà, le Comité international de la recherche spatiale (COSPAR), organisation scientifique interdisciplinaire, encourage l'échange d'informations dans le domaine de la recherche spatiale. Lors de sa 43<sup>e</sup> assemblée en 2021 à Sydney, la délégation suisse auprès du COSPAR a réalisé une vue d'ensemble détaillée de la recherche spatiale et des établissements de recherche correspondants en Suisse (Space Research in Switzerland 2018-2020)<sup>3</sup>. Le graphique ci-dessous donne un aperçu de la répartition thématique de la recherche spatiale entre les différentes régions de Suisse.

### Centres thématiques suisses de pointe dans la recherche spatiale



Figure 1 : centres thématiques suisses de pointe. Source : SCNAT, 2019, p. 14.

<sup>3</sup> Space Research in Switzerland 2018-2020, SCNAT, 2020. Depuis, le rapport 2022 a été publié : [COSPAR report 2020-2022 : Space Research in Switzerland \(scnat.ch\)](#) .

La majeure partie de la recherche spatiale suisse se fait dans le cadre de missions de l'ESA. En décembre 2019, CHEOPS (CHaracterizing ExOPlanets Satellite), premier satellite scientifique de l'ESA placé sous direction suisse a été lancé. Proposé par un chercheur suisse, CHEOPS s'est imposé face à la concurrence internationale et a ensuite été déployé dans le cadre du programme scientifique de l'ESA. Le développement de CHEOPS a fortement renforcé la focalisation et la coordination de la recherche spatiale suisse.

Au sein de l'ESA, chaque État membre dispose d'une voix : l'influence formelle est donc indépendante de la contribution obligatoire. Celle-ci est déterminée en fonction du PIB, ce qui explique que celle de la Suisse soit relativement faible et profite aux activités de base ainsi qu'aux programmes scientifiques. Dans les programmes optionnels de l'ESA, les États participants peuvent, dans une certaine mesure, déterminer librement leur contribution. Ainsi, la contribution suisse à PRODEX est supérieure à sa part de PIB. PRODEX<sup>4</sup> permet de soutenir le développement d'instruments scientifiques, non seulement pour les missions de l'ESA, mais également pour les missions d'autres agences spatiales (NASA, JAXA, etc.).

En plus de son adhésion et de sa participation aux programmes de l'ESA, d'EUMETSAT et au programme spatial de l'UE, la Suisse dispose de plusieurs autres instruments pour participer aux activités spatiales. Elle peut ainsi conclure des accords internationaux concernant la coopération internationale dans le domaine de la recherche et de l'innovation (art. 31 de la loi fédérale du 14 décembre 2012 sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation [LERI ; RS 420.1]). Par ailleurs, la Confédération peut, en vertu de l'ordonnance du 17 décembre 2021 sur l'encouragement des activités nationales dans le domaine spatial (OANS ; RS 420.125), permettre ou faciliter des activités nationales dans le domaine spatial et les coordonner avec les activités d'autres États afin de favoriser la coopération transfrontalière.

Il faut également mentionner ici le lancement du nouveau « European Space Deep-Tech Innovation Centre » (ESDI) le 17 mai 2022, : un centre de compétences commun de l'ESA et de la Suisse rattaché à l'Institut Paul Scherrer (domaine des EPF). La mission de l'ESDI consiste à améliorer le transfert des résultats scientifiques au secteur privé en réunissant des partenaires, en Suisse et à l'étranger, via des plateformes de projets thématiques. Les premiers thèmes sélectionnés sont les suivants : recherche sur les matériaux, gestion et traitement des données, technologies quantiques et écosystèmes spatiaux durables.

**Le secteur privé, un élément important du domaine spatial** : l'industrie spatiale suisse est un secteur de croissance important. Les engagements sont variés et incluent des start-up, des PME ainsi que des entreprises internationales actives dans de nombreuses branches. À l'interface entre la recherche et l'industrie, elles développent notamment des coiffes de lanceurs, des structures pour satellites, des mécanismes de précision, des horloges atomiques, de l'électronique embarquée, des transpondeurs spatiaux, des compo-

---

<sup>4</sup> Le programme PRODEX (PROgramme de Développement d'EXpériences scientifiques) de l'ESA finance le développement et la construction d'instruments d'observation scientifique.

sants de moteurs, des matériaux, des techniques de mesure ou des instruments scientifiques et médicaux. Les développements dans le secteur informatique revêtent une importance croissante.

**Aperçu des acteurs** : le schéma ci-dessous donne un aperçu général de la constellation complexe des acteurs liés à la politique spatiale suisse. Il distingue les tâches de la Suisse et de ses acteurs et fournit des indications sur les principaux protagonistes au niveau international. La participation suisse à EUMETSAT est dissociée du domaine de la recherche et de l'innovation afin de mieux mettre en évidence la répartition des tâches entre l'ESA (recherche/innovation) et les organisations responsables de l'exploitation de programmes de satellites comme EUMETSAT. D'autres différenciations que celles qui sont mentionnées ici seraient possibles, mais elles réduiraient fortement la clarté de la présentation. Le domaine recherche/innovation pourrait ainsi se subdiviser en recherche et innovation, d'une part, et programmes utilisateurs, application et exploitation, d'autre part. Il serait aussi possible de subdiviser les activités selon les compétences des départements de l'administration fédérale, ce qui soulignerait le fait que les activités spatiales gagnent en importance dans de nombreuses politiques sectorielles.

## Constellation des acteurs de la politique spatiale suisse – aperçu général

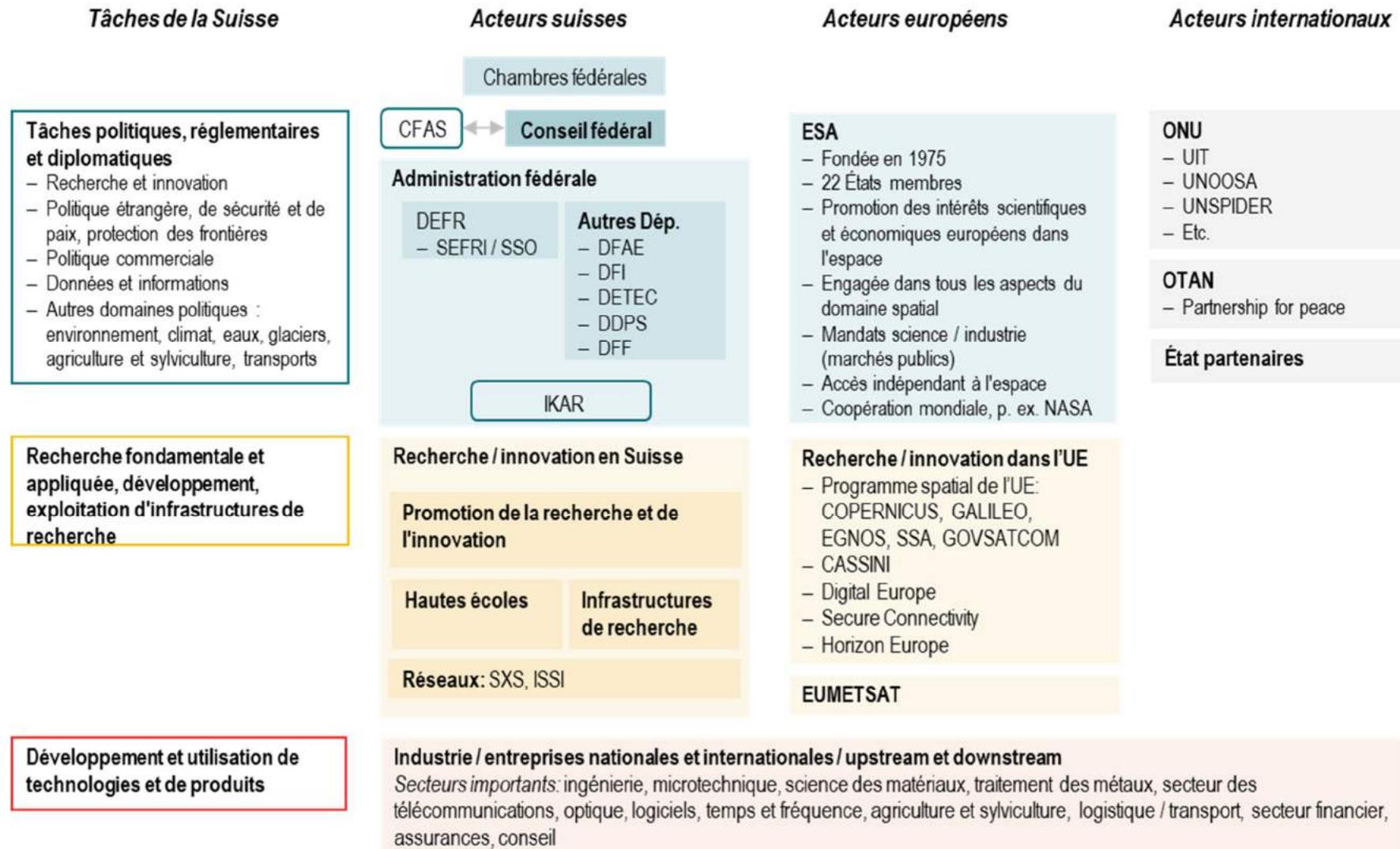


Figure 2 : cartographie des acteurs de la politique spatiale suisse

## 1.2 La politique spatiale 2008

Le nouveau cadre des activités spatiales de la Suisse date de 2008. En révisant sa politique spatiale (PSS08 ; SEFRI, 2008), la Suisse entendait répondre aux nouveaux enjeux (d'alors) et définir l'évolution à venir de ses activités spatiales. Trois axes ont été développés dans la PSS08. Ils sont exposés ci-après.

### **Vision de la PSS08**

*Développement et utilisation des applications spatiales au service de la qualité de vie des citoyens suisses ;*

*Pérennité de l'engagement de la Suisse dans l'exploration de l'espace au bénéfice de l'innovation et de la société de la connaissance ;*

*Apport de contributions scientifiques, technologiques et industrielles significatives, faisant de la Suisse un partenaire compétitif, fiable et incontournable.*

La collaboration ciblée avec l'ESA ainsi que la coopération dans le cadre d'autres activités spatiales européennes et internationales ont été identifiées comme l'instrument central permettant de concrétiser cette vision en trois axes, qui se déclinent eux-mêmes en un certain nombre d'objectifs stratégiques énumérés ci-après.

### **Objectifs stratégiques de la PSS08**

*Consolider et développer les participations aux infrastructures spatiales d'applications et services pour les besoins institutionnels suisses, y compris dans les domaines de la météorologie et la climatologie, de l'environnement, de la navigation, du transport, des télécommunications, du développement et de la sécurité ;*

*Renforcer la place des scientifiques suisses à l'avant-garde de la science spatiale mondiale ;*

*Maximiser les retours sur investissement dans les technologies spatiales pour la place économique suisse et une industrie forte ;*

*Assurer une participation aux programmes spatiaux « sur mesure » et une exploitation des services efficace ;*

*Assurer le rôle clé que joue la Suisse par sa contribution au développement et à l'exploitation des lanceurs européens, et donc à l'accès indépendant à l'espace ;*

*Améliorer la position de la Suisse en Europe en définissant des instruments alternatifs permettant des activités nationales ainsi que des coopérations bi- et multilatérales ;*

*Soutenir les processus internationaux promouvant les principes d'utilisation pacifique de l'espace et de coopération dans l'utilisation de l'espace ;*

*Soutenir les processus internationaux garantissant l'accès aux positions orbitales et aux fréquences de radiocommunication ;*

*Lorsque cela apparaît nécessaire, mettre en place un cadre juridique pour répondre aux obligations internationales de la Suisse et assurer la sécurité juridique.*

La vision (en trois axes) et les objectifs stratégiques de la PSS08 constituent le fondement de la présente évaluation.

## 2 Évaluation de la politique spatiale suisse 2008

### 2.1 Objet de l'évaluation

La présente évaluation porte sur le développement de la politique spatiale pratiquée par la Suisse au cours des treize dernières années sur la base de la « Politique spatiale suisse 2008 » (PSS08).

L'évaluation tient compte des développements passés et des évolutions à venir. Le champ d'études excède par conséquent le cadre de la stratégie institutionnelle et de sa mise en œuvre selon le rapport « Révision de la politique spatiale suisse » en raison de la longue durée de la stratégie et du dynamisme du domaine spatial au cours de la dernière décennie. En outre, l'évaluation ne s'est pas intéressée uniquement aux activités spatiales de la Confédération, mais aussi aux engagements de la recherche financés par des fonds publics ou privés et à ceux de l'économie. Cette approche élargie était nécessaire afin de dégager des données et des informations de base pertinentes pour actualiser la politique spatiale de la Suisse. À cet égard, il convient de préciser que les travaux de mise à jour de la PSS08 ont été lancés en parallèle à l'évaluation. Certains thèmes examinés dans le cadre de celle-ci ont donc également été abordés au sein de l'administration, par exemple le postulat qui admet que la politique spatiale actualisée doit servir de ligne directrice à l'élaboration d'une loi spatiale nationale.

### 2.2 Buts de l'évaluation

L'évaluation visait, d'une part, à acquérir des connaissances et à rendre des comptes et, d'autre part, à contribuer aux travaux de mise à jour de la politique spatiale de la Suisse.

**Acquisition de connaissances et comptes rendus :** l'évaluation examine l'adéquation et l'efficacité de certaines lignes directrices de la politique spatiale suisse de 2008 en tenant compte des développements passés et des évolutions futures.

**Contribution à la future politique spatiale :** l'évaluation livre des informations de base pertinentes pour l'actualisation de la politique spatiale.

L'évaluation est focalisée sur les niveaux d'impact des produits (output) et des résultats (outcome) et, partant, sur les prestations et les effets de la politique spatiale de la Suisse. Les questions relatives à la gouvernance et à la mise en œuvre de la politique spatiale pour la Confédération ont été abordées dans la mesure où elles s'avéraient utiles à l'examen d'autres thèmes.

L'évaluation est également consacrée à la question du rapport coût/efficacité de l'engagement public en faveur de la mise en œuvre de la politique spatiale. Dans une perspective d'actualisation de cette politique, cette question revêt une importance particulière, bien que les réponses qui lui sont apportées aient uniquement valeur d'appréciations, en raison de la complexité des liens de causalité et des nombreux facteurs externes qui entrent en jeu. Compte tenu de la durée élevée de mise en œuvre de la politique spatiale actuelle de la Suisse, il était important d'intégrer dans les appréciations les développements intervenus

ces treize dernières années dans les activités et les politiques spatiales internationales et de s'appuyer sur les résultats des évaluations réalisées jusqu'alors (Interface 2011, Barjak, Bill & Samuel 2015, Strategos 2019).

### 2.3 Modèle d'impact de la politique spatiale 2008

Un modèle d'impact a été élaboré afin de garantir un examen cohérent de la politique spatiale de la Suisse. Il a ensuite été révisé, complété et précisé à la fin des travaux d'évaluation.

Ce modèle, qui illustre les interdépendances postulées de la politique spatiale suisse, a servi à structurer les questions d'évaluation, puis à classer les résultats et les conclusions.

Le modèle d'impact est structuré comme suit :

- *Incomes et contexte* : les développements intervenus aux niveaux mondial et européen dans les domaines de la recherche, de l'innovation, de la géopolitique, de l'économie, de l'aérospatiale, du droit international et du droit national ainsi que les principaux organes, institutions et activités internationaux sont les facteurs déterminants de la politique spatiale helvétique, de même que le rôle joué par l'Union européenne et les autres États dotés d'un programme spatial national ainsi que le niveau d'acceptation des activités spatiales en Suisse et à l'étranger.
- *Intrants* : il s'agit de la vision de la Suisse dans le domaine spatial, des objectifs stratégiques selon la PSS08 ainsi que de la concrétisation de ces objectifs dans le cadre du plan d'action « Swiss Space Implementation Plan within Education, Research and Innovation for 2018-2020 » (SEFRI, 2017). Les principales ressources sont la contribution de la Suisse à l'ESA, les crédits alloués à d'autres organisations, activités et programmes internationaux, les subsides du Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS) et d'Innosuisse ainsi que ressources allouées par le système des hautes écoles et l'économie.
- *Mise en oeuvre* : ce niveau comprend les structures pour la mise en œuvre de la politique spatiale suisse, à savoir la CFAS, l'IKAR, le SSO, la délégation de l'ESA, les délégations suisses auprès d'EUMETSAT, de l'UNCOPUOS, de l'UIT et du comité de programme du GNSS, le système scientifique et les processus correspondants de la Confédération, en Suisse et avec les partenaires internationaux.
- *Produits* : les produits sont les prestations qui découlent des activités spatiales de la Suisse grâce à l'encouragement national et au travers de coopérations internationales, en application des mesures politiques. En aval, il y a les prestations de la science et de l'économie.
- *Résultats* : il s'agit des effets de la politique spatiale de la Suisse sur les groupes cibles de la science, ainsi que sur l'industrie et les entreprises.
- *Impact* : il s'agit des changements induits par la politique spatiale de la Suisse aux niveaux de la société, de la politique et de l'économie nationale conformément à la

PSS08, par exemple l'amélioration de la qualité de vie de la population et le positionnement de la Suisse en tant que partenaire compétitif, fiable et incontournable.

Le tableau ci-après illustre le modèle d'impact de la PSS08, qui devra être adapté sur la base de la nouvelle politique spatiale de la Suisse.

## Modèle d'impact de la politique spatiale de la Suisse 2008

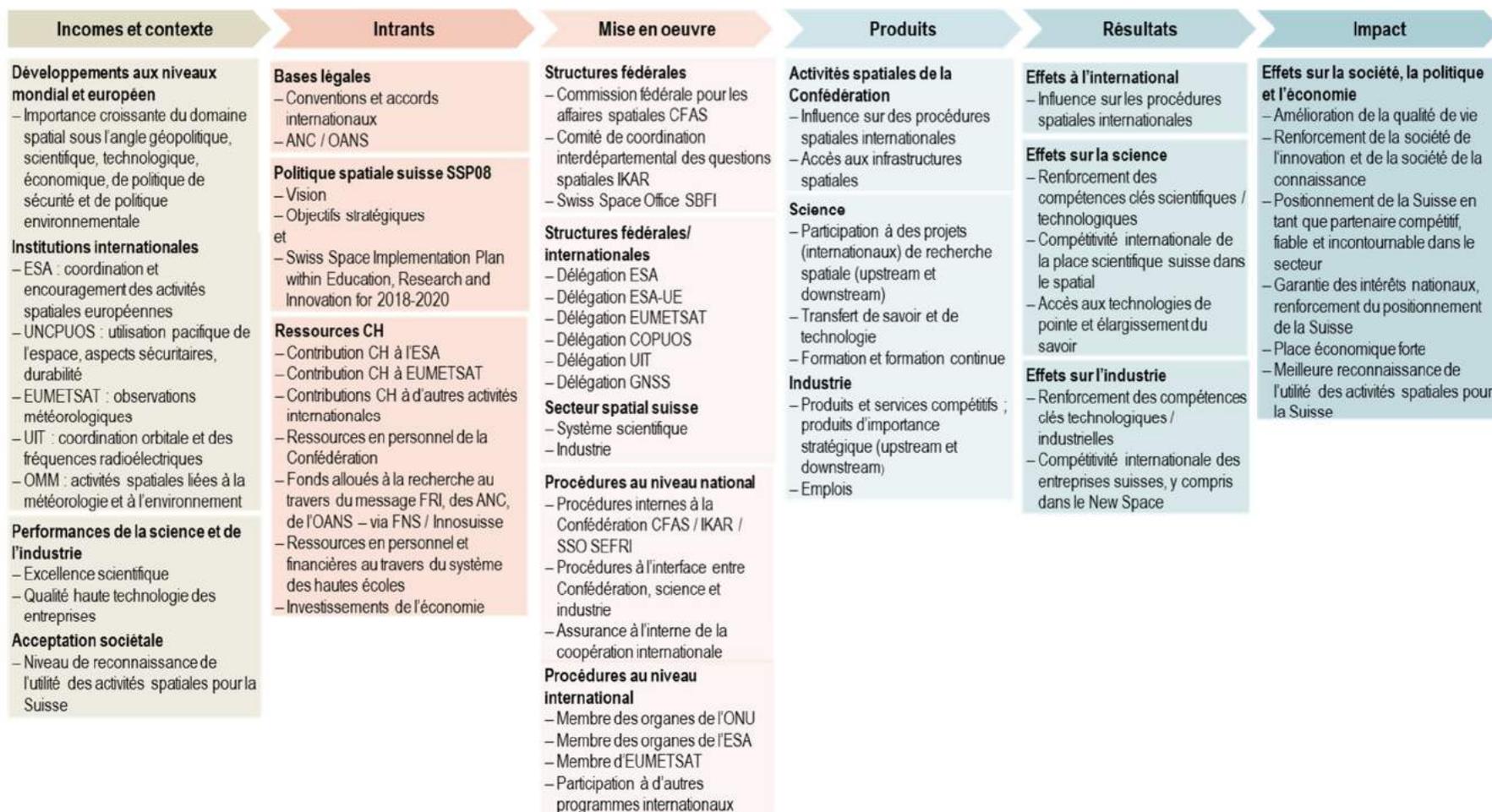


Figure 3 : modèle d'impact de la politique spatiale suisse

## 2.4 Questions d'évaluation détaillées

Les questions d'évaluation détaillées se concentrent sur les produits et les résultats et sont reprises en entrée de chaque point.

Questions d'évaluation détaillées		Niveau d'impact
<b>1.</b>	<b>Questions sur les compétences clés en lien avec les lignes directrices L.3, L.11</b>	
1.1.	Dans quelle mesure la politique spatiale de la Confédération a-t-elle permis de créer et de renforcer des compétences clés scientifiques, technologiques et industrielles ? De quelles compétences s'agit-il ?	Résultats
1.2.	Dans quelle mesure s'agit-il de niches « stratégiques » uniques en leur genre et/ou de compétences qui renforcent la compétitivité des acteurs ?	Résultats
1.3.	Quels sont les instruments d'encouragement qui ont joué un rôle déterminant dans la création et le renforcement de compétences clés / la création de niches uniques en leur genre / le renforcement de la compétitivité ?	Produits
1.4.	Y a-t-il eu des facteurs qui ont empêché la création ou le renforcement de compétences clés ? Si oui, lesquels ?	Mise en œuvre
<b>2.</b>	<b>Questions sur l'excellence scientifique en lien avec les lignes directrices L.4, L.11</b>	
2.1.	Dans quelle mesure la politique spatiale de la Confédération a-t-elle permis à la recherche spatiale suisse de se hisser au plus haut niveau mondial ?	Résultats
2.2.	Quels sont les instruments d'encouragement qui y ont contribué de manière significative ?	Produits
2.3.	Ce positionnement est-il pérenne ? Faut-il engager d'autres mesures ?	Résultats
2.4.	Le transfert de savoir et de technologie fonctionne-t-il bien ?	Produits
2.5.	La relève scientifique dans le domaine de la recherche spatiale suisse est-elle suffisante ? Dans quelles disciplines est-elle recrutée et quelle est l'évolution attendue ?	Résultats
<b>3.</b>	<b>Questions sur les infrastructures spatiales en lien avec les lignes directrices L.2, L.5, L.9, L.12, L.15</b>	
3.1.	Dans quelle mesure la Suisse peut-elle apporter des contributions significatives au développement d'infrastructures spatiales et à la garantie d'un accès européen indépendant à l'espace ? Comment ?	Produits, résultats
3.2.	Dans quelle mesure la Suisse peut-elle s'assurer l'accès à ces systèmes (y c. aux données, prestations et services) ? Comment ? Dans quelle mesure les questions de gouvernance sont-elles concernées ?	Produits, résultats
3.3.	Quelle utilité la Suisse retire-t-elle de l'accès à ces systèmes (utilisateurs privés et institutionnels) ? Quel rôle les aspects liés à la gouvernance jouent-ils en l'espèce ?	Résultats
<b>4.</b>	<b>Questions sur l'industrie et les entreprises en lien avec les lignes directrices L.3, L.13, L.19</b>	
4.1.	Dans quelle mesure la politique spatiale de la Confédération a-t-elle renforcé l'industrie et les entreprises suisses actives dans le domaine spatial ?	Résultats
4.2.	Quels ont été à cet égard les facteurs positifs et les facteurs négatifs ?	Résultats
4.3.	Le positionnement de l'industrie et des entreprises est-il pérenne ? Faut-il engager d'autres mesures ?	Résultats
<b>5.</b>	<b>Questions sur l'engagement international en lien avec les lignes directrices L.1, L.6, L.7, L.8, L.10</b>	
5.1.	Comment, sur la base de la PSS08, la Suisse s'est-elle engagée en faveur d'une ESA forte ?	Mise en œuvre
5.2.	Quelles relations bi- et multilatérales la Suisse a-t-elle nouées ou renforcées depuis 2008 ? Dans quelle mesure ces coopérations profitent-elles à toutes les parties impliquées ?	Mise en œuvre
5.3.	Dans quelle mesure la Suisse participe-t-elle à la coopération internationale en faveur du développement de la gouvernance spatiale multilatérale ?	Mise en œuvre
5.4.	Dans quels domaines l'engagement international de la Suisse a-t-il déployé des effets ? Quels ont été ces effets ?	Résultats
<b>6.</b>	<b>Questions sur les tendances et les développements pas encore pris en compte — concerne toutes les lignes directrices</b>	
6.1.	Y a-t-il des tendances et des développements significatifs pour le domaine qui n'ont pas encore été pris en compte ?	Incomes
6.2.	Quels sont les défis actuels et les défis futurs ?	Incomes
<b>7.</b>	<b>Questions sur la synthèse et les recommandations — concerne toutes les lignes directrices</b>	
7.1.	Quels sont les points forts de la politique spatiale suisse ? Quels sont ses points faibles ? Où se situent les chances et les risques futurs ? Quel est le rapport coût/bénéfice de la politique spatiale suisse ?	Différents niveaux
7.2.	Quel est l'intérêt national général ? Comment défendre tous les intérêts en présence ?	Différents niveaux

Questions d'évaluation détaillées		Niveau d'impact
7.3.	Quels champs d'action pour le développement d'une future politique spatiale peuvent être dégagés des résultats de l'évaluation ?	Différents niveaux

Tableau 1 : questions d'évaluation détaillées

Les questions d'évaluation détaillées montrent que toutes les lignes directrices de la PSS08 n'ont pas été traitées dans l'évaluation. Il en est ainsi par exemple de la ligne directrice 16, qui porte sur l'adoption potentielle d'un cadre législatif interne pour satisfaire aux engagements internationaux. Le 16 février 2022 (au cours de la présente évaluation), le Conseil fédéral a commandé l'élaboration d'un projet pour la mise en consultation d'un avant-projet de loi spatiale, dans le contexte de la conception d'une nouvelle politique spatiale.

## 2.5 Concept du projet et approches méthodologiques

**Concept du projet :** le projet comprenait une phase de lancement et deux phases d'évaluation (phases 1 et 2).

- La *phase 1* de l'évaluation a consisté en une étude qualitative basée sur une série d'entretiens, qui a débouché sur le projet d'analyse SWOT et l'identification des champs d'approfondissement. Elle a eu lieu durant la deuxième moitié de 2021.
- La *phase 2* a porté sur l'examen des champs d'approfondissement, sur la conception d'un suivi ainsi que sur la rédaction de la synthèse et du compte rendu. Elle a eu lieu en 2022.

**Remarque :** de nombreux entretiens ont été menés avant l'invasion de l'Ukraine par la Russie fin février 2022. En l'état actuel des choses et vu l'importance géopolitique des activités spatiales, il est probable que les experts auraient un avis différent s'ils étaient interrogés aujourd'hui.

**Entretiens avec les experts :** durant la phase de lancement, quatre entretiens exploratoires ont été conduits avec des représentants du SOO/SEFRI, du DFAE, des milieux scientifique et industriel. Durant la phase 1, 18 entretiens ont été menés avec des représentants de différents groupes d'acteurs. Réalisées sur la base d'un guide d'entretien (voir annexe A-2), ces discussions ont livré des informations et des appréciations sur les questions d'évaluation ainsi que des bases pour l'établissement de l'analyse SWOT. La liste des personnes interrogées (voir annexe A-1) a été établie d'entente avec le mandant ; elle a également été transmise pour information à l'IKAR. Les entretiens d'une heure chacun se sont déroulés par téléphone ou visioconférence et ont été retranscrits. Les réponses ont ensuite été analysées dans l'ordre des questions posées à l'aide d'une grille d'évaluation en vue de la rédaction du présent rapport. Comme seule une minorité des experts interrogés avait la vue d'ensemble des treize ans de la période de mise en œuvre de la PSS08, avec tous les développements intervenus durant ces années, certaines des appréciations formulées donnent une vision partielle de la situation.

**Comparaison internationale** : la comparaison internationale visait à recueillir des informations sur le positionnement de certains pays ainsi que sur les développements actuels dans le domaine spatial, puis à examiner la politique spatiale suisse à l'aune de ces données. À cet effet, des documents stratégiques de trois pays ont été analysés et des interviews fondés sur un guide d'entretien menés avec quatre experts internationaux (voir annexes). Le choix des pays et des experts a été opéré d'entente avec le mandant en fonction de la taille du secteur spatial, de la dynamique de l'innovation et des agendas politiques.

**Champs d'approfondissement** : les champs d'approfondissement pour la phase 2 de l'évaluation ont été sélectionnés en fonction de critères définis. Certains thèmes centraux pour la politique spatiale helvétique tels que les rapports entre la Suisse et l'UE n'ont pas été retenus lorsque la phase 1 de l'évaluation avait déjà fourni suffisamment d'informations et/ou que les options d'action ne relevaient pas de la politique spatiale. Les champs d'approfondissement suivants ont été retenus :

- *Vue d'ensemble des structures d'encouragement suisses* : les résultats de la phase 1 de l'évaluation ont révélé des lacunes dans le portefeuille d'encouragement, d'où l'importance d'examiner plus en détail les instruments en place, les différentes institutions chargées d'encourager la recherche (FNS, Innosuisse, SEFRI, ESA) et les passerelles entre les différentes possibilités d'aide. Ce travail a été réalisé notamment au moyen d'analyses de documents.
- *Facteurs de succès d'écosystèmes régionaux, par exemple l'Arc lémanique* : plusieurs écosystèmes régionaux ont été créés avec succès dans le domaine spatial suisse, par exemple autour des deux EPF, dans l'Arc lémanique et à Zurich. Afin d'identifier les facteurs de succès d'une telle structure, l'écosystème régional de l'Arc lémanique<sup>5</sup> a été examiné sur la base des questions suivantes : quels sont les ingrédients d'un cluster efficace ? Comment créer des effets de levier et comment les actionner ? Quels sont les résultats ? À cet effet, des entretiens approfondis ont été menés avec des parties prenantes des milieux scientifique et économique. Les évaluations ont été réalisées de manière qualitative en vue de dégager des bonnes pratiques.
- *Suivi au profit de la politique spatiale de la Suisse* : les résultats de la phase 1 de l'évaluation ont mis en évidence le soutien politique à la politique spatiale. En même temps, ils ont aussi révélé un manque d'informations détaillées sur les objectifs et l'utilité de la politique spatiale. Pour y remédier, il conviendrait d'approfondir les travaux relatifs à la mise en place d'un suivi, notamment concernant l'utilité socio-économique, écologique et sécuritaire de la politique spatiale suisse.

**Analyse SWOT** : l'analyse SWOT avait pour but d'identifier les forces, les faiblesses, les opportunités et les risques de la politique spatiale suisse. Elle devait également permettre d'identifier les thèmes à approfondir dans la phase 2 de l'évaluation. L'analyse porte sur des sous-domaines spécifiques de la politique spatiale de la Suisse en fonction des différents niveaux d'impact, compte tenu des aspects nationaux et internationaux et des répercussions pour les milieux scientifiques et économique/industriel. Le projet d'analyse SWOT

---

<sup>5</sup> L'Arc lémanique couvre la rive nord du lac Léman et comprend donc principalement les institutions suivantes : EPFL, Université de Genève, Astrocast, Clearspace, SWISSto12, Viasat, APCO, etc.

a été examiné le 20 janvier 2022 lors d'un atelier avec le mandant et le groupe interdépartemental de suivi du projet, puis revu et adapté au terme de la phase 2 de l'évaluation. L'analyse SWOT a donc été fondée sur les résultats de l'analyse documentaire, des entretiens menés avec les experts et de la phase 2 de l'évaluation.

Le présent rapport final contient les résultats des deux phases de l'évaluation ainsi que des conclusions et des recommandations.

### 3 Prestations et effets de la politique spatiale 2008

Les points suivants présentent les principaux résultats des entretiens avec les experts et de l'analyse des documents par thème et dans l'ordre des questions d'évaluation.

**Remarque :** les réponses des experts reflètent leur perception personnelle de l'objet soumis à évaluation. En ce sens, il s'agit ci-après d'une retranscription d'opinions qui peuvent se contredire, voire être en décalage avec les faits et la réalité. C'est pourquoi des précisions sur certains faits ont parfois été apportées sous forme de notes de bas de page afin de nuancer et d'explicitier tant les perceptions que les faits.

#### 3.1 Compétences clés dans les activités spatiales de la Suisse

1.	Questions sur les compétences clés : lignes directrices L.3, L.11
1.1	Dans quelle mesure la politique spatiale de la Confédération a-t-elle permis de créer et de renforcer les compétences clés scientifiques, technologiques et industrielles ? De quelles compétences s'agit-il ?
1.2	Dans quelle mesure s'agit-il de niches « stratégiques » uniques en leur genre et/ou de compétences qui renforcent la compétitivité des acteurs ?
1.3	Quels sont les instruments d'encouragement qui ont joué un rôle déterminant dans la création et le renforcement de compétences clés ? la création de niches uniques en leur genre ? le renforcement de la compétitivité ?
1.4	Y a-t-il eu des facteurs qui ont empêché la création ou le renforcement de compétences clés ? Si oui, lesquels ?

**Interdépendances floues :** les spécialistes remettent en question l'existence d'une corrélation entre la politique spatiale de la Confédération et les compétences clés scientifiques, technologiques et industrielles de la Suisse. D'aucuns soulignent au contraire que, dans la mesure où la plupart des projets spatiaux de la Suisse sont financés via l'ESA, de nombreuses compétences ne peuvent être développées que par le biais de l'engagement financier de la Confédération. Comme la Suisse n'a pas de politique industrielle à proprement parler ni d'agence spatiale nationale, les interdépendances entre la politique intérieure et le succès des entreprises privées dans les domaines de la recherche et de la production sont donc indéterminées<sup>6</sup>.

**Compétences clés scientifiques, technologiques et industrielles :** les nombreux produits de niche tels que les mécanismes de précision, les nanosatellites, les horloges atomiques, les spectromètres de masse ou encore les coiffes de lanceurs développés par des entreprises helvétiques font partie des compétences clés du pôle spatial suisse. En outre, l'expertise scientifique des universités, EPF et hautes écoles spécialisées est reconnue dans différentes branches telles que l'astrophysique, la cosmologie, l'observation de la Terre et l'astrobiologie. Dans ce contexte, de vastes champs de recherche, l'approche bottom-up, l'accès aux programmes de l'ESA garanti par la Confédération ainsi que la participation aux programmes de recherche de l'UE sont considérés comme des facteurs essentiels pour renforcer les compétences clés.

<sup>6</sup> Remarque : il convient de préciser que, dans le cadre des activités spatiales, la limite entre encouragement de la recherche et politique industrielle est ténue, comme le soulignent aussi les lignes directrices 2 et 15 de la PSS08.

**Compétences clés dans des niches :** vu la taille du pays, les experts ne pensent pas que la Suisse puisse jouer un rôle plus important que celui d'acteur de niche. La mise en œuvre de la politique spatiale actuelle a déjà permis à la Suisse de renforcer sa position dans des niches existantes et de percer sur de nouveaux marchés de niche. Le succès des spin-off et des start-up créées depuis 2008 en témoigne. Pour poursuivre sur cette lancée, la Suisse doit veiller à préserver son attrait en tant que pôle de recherche et place économique de premier ordre et initier des projets phares. Comme exemple de bonne pratique, les experts mentionnent l'approche agile adoptée pour créer les conditions-cadres optimales à la mise sur pied de la mission CHEOPS.

**Facteurs favorisant et facteurs entravant le développement des compétences clés :** les programmes de l'ESA, y c. PRODEX et le FNS pour la recherche académique ainsi qu'Innosuisse pour la recherche proche du marché, sont considérés comme des instruments de financement centraux pour développer et renforcer les compétences clés. Les experts insistent aussi sur l'importance d'un encouragement à large échelle pour favoriser l'émergence de nouvelles compétences clés.

### 3.2 Excellence scientifique dans le domaine de la recherche spatiale

2.	Questions sur l'excellence scientifique : lignes directrices L.4, L.11
2.1	Dans quelle mesure la politique spatiale de la Confédération a-t-elle permis à la recherche spatiale suisse de se hisser au plus haut niveau mondial ?
2.2	Quels sont les instruments d'encouragement qui y ont contribué de manière significative ?
2.3	Ce positionnement est-il pérenne ? Faut-il engager d'autres mesures ?
2.4	Le transfert de savoir et de technologie fonctionne-t-il bien ?
2.5	La relève scientifique dans le domaine de la recherche spatiale suisse est-elle suffisante ? Dans quelles disciplines est-elle recrutée et quelle est l'évolution attendue ?

**Approche bottom-up de l'encouragement plébiscitée :** plusieurs experts relèvent l'importance de la logique bottom-up de la politique spatiale pour l'encouragement de la recherche en Suisse et saluent le fait qu'aucun domaine de recherche ne soit imposé de façon top-down. Ils estiment que la Suisse, en tant que petit pays, doit donner aux chercheurs la latitude nécessaire pour trouver eux-mêmes leur place dans le paysage international de la recherche. L'importance pour le milieu scientifique suisse d'une politique nationale qui s'investit aux côtés de l'ESA et siège dans divers organes est aussi soulignée à plusieurs reprises : d'une part, parce que l'ESA constitue une précieuse source de financement pour les projets de recherche et, d'autre part, parce que sa qualité de membre permet à la Suisse d'accéder à des données indispensables et de participer à la dynamique d'innovation de l'Europe. Sachant que l'accès aux données et aux procédures d'appel d'offres internationales est crucial pour garantir l'excellence scientifique, il est parfaitement justifié et pertinent que la politique spatiale de la Suisse soit orientée en fonction de l'ESA.

**Importance des projets phares :** pour plus de la moitié des experts interrogés, la mission CHEOPS est un exemple type de l'encouragement de l'excellence scientifique dans le domaine spatial. Dans ce contexte, les spécialistes saluent la qualité de la collaboration des chercheurs et scientifiques suisses, qui s'explique par le financement durable et diversifié

de la recherche, le transfert du lead aux hautes écoles et les conditions-cadres créées à cet effet.

**Amélioration de l'encouragement de la recherche** : les spécialistes soulignent l'importance cruciale de l'ESA et du programme PRODEX en ce qui concerne les instruments de financement. Comme la Suisse ne fait pas partie de l'UE ni ne dispose d'une agence spatiale nationale, le financement d'instruments et de projets scientifiques au travers de PRODEX joue un rôle capital. De même, l'engagement politique de la Suisse au sein de l'ESA et la bonne collaboration avec les autres membres de l'ESA sont jugés indispensables. Seule la règle des 50-50 selon laquelle la moitié du financement PRODEX doit revenir à des institutions scientifiques et l'autre moitié à l'industrie semble parfois poser problème. Quelques experts mentionnent la bonne gestion par le SSO.

D'autres encore regrettent un manque d'encouragement de la recherche fondamentale dans le domaine spatial et signalent le cas des projets prometteurs qui font le ping-pong entre le FNS, le SSO et PRODEX, avant de passer à la trappe faute de financement. Afin d'éviter cela, ils suggèrent de mettre en place d'autres outils de financement ou d'assouplir l'encouragement de la recherche<sup>7</sup>. La coordination entre les différentes disciplines de recherche en lien avec l'espace est également jugée perfectible.

**Garantie de la relève dans le domaine de la recherche** : selon les experts, la Suisse dispose actuellement de personnel qualifié bien formé, mais un changement de génération se profile à l'horizon. Avec ses salaires élevés et son savoir-faire, la Suisse est considérée comme une destination attrayante pour les chercheurs étrangers. Cependant, il s'agit aussi de garantir la relève au niveau national. Pour cela, il faut promouvoir le prestige de disciplines comme la physique et les mathématiques et mieux informer sur les nombreuses perspectives de carrière offertes par la recherche spatiale. Les ressources disponibles pour engager des étudiants et des postdoctorants dans le cadre de projets en cours ou dans le domaine de l'évaluation des données devraient également être augmentées, comme l'explique une personne interrogée qui, faute de candidatures suisses valables, a dû se résoudre à engager exclusivement des doctorants étrangers.

**Appréciation contrastée du transfert de savoir et de technologie** : les avis des spécialistes sur le bon fonctionnement du transfert de savoir et de technologie sont contrastés. Ainsi, à côté des exemples de transferts positifs d'Astrocast et de Clearspace ainsi que, dans certains cas, des EPF vers l'industrie, l'échange est jugé perfectible entre les hautes écoles cantonales, actives principalement dans la recherche fondamentale, et le secteur industriel. Les experts regrettent aussi le manque de soutien au lancement de spin-off par les universités<sup>8</sup>. Bien que sur le fond intéressée par des projets innovants, l'industrie n'est pas toujours encline à mettre à disposition les moyens financiers nécessaires à leur réalisation.

---

<sup>7</sup> Ces remarques ont conduit à l'analyse approfondie de l'encouragement de la recherche, qui fait l'objet du chapitre 4.

<sup>8</sup> Remarque : ce constat n'est pas spécifique aux activités spatiales, mais s'applique à l'encouragement par les universités en général.

### 3.3 Renforcement de l'industrie suisse dans le domaine spatial

4.	<b>Questions sur l'industrie et les entreprises : lignes directrices L.3, L. 13, L19</b>
4.1	Dans quelle mesure la politique spatiale de la Confédération a-t-elle renforcé l'industrie et les entreprises suisses actives dans le domaine spatial ?
4.2	Quels ont été à cet égard les facteurs positifs et les facteurs négatifs ?
4.3	Le positionnement de l'industrie et des entreprises est-il pérenne ? Faut-il engager d'autres mesures ?

**Remarques relatives à l'industrie spatiale suisse en général :** l'industrie spatiale helvétique, qui représente une part importante des exportations de la Suisse (principalement vers l'Europe), est l'une des plus innovantes d'Europe aux yeux des experts interrogés, qui voient son hétérogénéité à la fois comme une force et une faiblesse. Une force, parce que le fait que ce secteur soit actif dans de nombreux domaines permet d'explorer un vaste spectre de champs de recherche et de segments de marché et que, comme la concurrence directe entre les entreprises est très faible, il en résulte un potentiel de synergie qui peut être exploité grâce à l'échange et à la collaboration. Une faiblesse, parce que cette hétérogénéité appelle des efforts de coordination accrus de la part des entreprises et que les petits acteurs ayant besoin de soutien sont nombreux. C'est ce qui explique les attentes contrastées des experts en matière de politique spatiale.

**Facteurs positifs et facteurs négatifs pour l'industrie et les entreprises :** l'aérospatiale est un marché principalement institutionnel, et l'ESA est le plus gros demandeur de l'industrie suisse. À côté de cela, la Commission européenne joue un rôle croissant pour les États européens, non seulement au travers d'Horizon Europe et du Fonds européen de la défense, mais aussi et surtout par le biais des composantes Copernicus<sup>9</sup>, Galileo et EGNOS du programme spatial de l'UE.

Plusieurs experts se réjouissent que les entreprises suisses puissent continuer de participer, avec succès, aux programmes de l'ESA. Ces derniers sont dans leur grande majorité évalués de manière positive<sup>10</sup>, en particulier la mission CHEOPS. Un spécialiste interrogé qualifie même ces programmes de « facilitateurs », qui offrent à de petites entreprises et à des start-up la possibilité de collaborer à de gros projets. Un autre expert note que l'ESA, qui était au départ une organisation à vocation scientifique, s'oriente de plus en plus vers la commercialisation — comme il ressort notamment de son [Agenda 2025](#) —, sans toutefois disposer de toute la compréhension nécessaire à cet effet.

L'ESA est jugée de manière positive et considérée comme une base importante de la future politique spatiale par les entreprises du secteur qui en connaissent déjà bien les structures et les processus. D'autres ne partagent pas cette appréciation et critiquent la lenteur, la grande complexité et les coûts élevés de certains projets de l'ESA, tandis qu'un des experts reproche à la Confédération de ne pas s'être engagée suffisamment pour créer un climat propice au « New Space » et aux spin-off dans cette filière. Selon cette personne, les start-up du spatial sont encore trop rarement prises en compte par les fonds de capital-

<sup>9</sup> Il convient de préciser que la Suisse ne participe pas (encore) à Copernicus.

<sup>10</sup> La Suisse participe à plus de 60 programmes de l'ESA, notamment dans les domaines de la science, de l'exploration, des lanceurs spatiaux, de la navigation, des télécommunications, de l'observation de la Terre et de la surveillance de l'espace.

risque en Suisse et souvent écartées en tant que possibilités d'investissement. Elle mentionne la création de l'ESA Business Incubation Centre (ESA-BIC), en 2016 à Zurich, comme un bon exemple d'encouragement d'une innovation portée par une start-up.

**Mesures à prendre par l'industrie et les entreprises :** le fait que la politique spatiale de la Suisse soit principalement axée sur l'ESA entrave la visibilité des activités spatiales déployées par l'industrie helvétique en dehors de l'ESA. Toutes les personnes interrogées souhaitent, à l'avenir, pouvoir à nouveau participer pleinement aux programmes de l'UE, et surtout à Copernicus. Selon elles, il faut aussi davantage prendre en compte les possibilités de développement ci-dessous :

- *Augmentation du nombre des acteurs privés sur le marché et des nouveaux modèles commerciaux* consécutive à la création d'entreprises et à l'arrivée de nouveaux intervenants dans le secteur spatial. Cette évolution est appelée « New Space ».
- *Upstream* : dans le secteur upstream, la demande est déterminée par les acteurs institutionnels. Selon les experts, ce secteur recèle lui aussi un potentiel de croissance (nouvelles missions, développements techniques tels que la miniaturisation et la numérisation, économies de coûts), même si l'évolution dans ce domaine est difficile à prévoir vu que les budgets correspondants ne sont pas encore connus.
- *Downstream* : avec la mise à disposition de nouvelles données et les nouveaux modèles commerciaux qui en découlent, les infrastructures spatiales (stockage de données, transformation de données en informations utilisables) et les utilisations possibles (dans le secteur tant public que privé) occupent une place de plus en plus importante dans la politique spatiale.

Ces développements sont décrits comme mondiaux. C'est pourquoi la question de l'orientation internationale de la politique spatiale de la Suisse devient prioritaire. Avec la multiplication des acteurs, la recherche d'informations gagne elle aussi en importance : qui sont ces acteurs ? Sur quels marchés opèrent-ils ? Quelles sont leurs compétences ? Quelles pourraient être les collaborations possibles ?<sup>11</sup>

**Transfert de savoir et de technologie du point de vue de l'industrie :** dans l'ensemble, le transfert de savoir entre la science et l'économie est considéré comme bon, avec un potentiel d'amélioration : le programme PRODEX, avec lequel les personnes interrogées rapportent des expériences tant négatives que positives, joue un rôle crucial en la matière. Le soutien à la collaboration entre les établissements de recherche et les partenaires industriels pourrait, en dehors du cadre de PRODEX en particulier, être renforcé grâce à des mesures d'incitation destinées à l'industrie. Il faudrait aussi, selon un des experts, améliorer le transfert de savoir entre les entreprises, car la Suisse recèle dans certains domaines un vaste savoir-faire qui pourrait être mieux exploité dans le cadre de projets coopératifs. Trois des représentants de l'industrie interrogés estiment pour leur part que la politique spatiale de la Suisse est trop orientée sur la science. Une autre personne, enfin, souhaite une augmentation du soutien financier au développement technologique. À défaut d'un

---

<sup>11</sup> Remarque : cela vaut dans le secteur tant institutionnel que privé.

budget suffisant, elle propose une redistribution des ressources, si nécessaire au détriment de certaines institutions scientifiques, la recherche étant déjà bien dotée selon elle.

Dans ce contexte, le manque de soutien de l'État à la recherche industrielle helvétique, qui est actuellement financée exclusivement par le biais de l'ESA<sup>12</sup> ou directement par les entreprises concernées, est pointé du doigt<sup>13</sup>. Il en va de même de la mesure d'encouragement « Mesure de positionnement » (qui n'existe plus) considérée comme sous-financée malgré son efficacité. L'un des experts interrogés s'est plaint du fait que les entreprises jouent le rôle de sous-traitant dans les projets menés conjointement avec les universités, ce qui restreint leur droit de regard sur la conduite des projets alors qu'elles doivent partager leurs idées avec les établissements scientifiques. Il faut selon lui augmenter non seulement le soutien financier alloué aux entreprises engagées dans de tels petits projets nationaux, mais aussi la durée maximale de ceux-ci.

Les arguments des spécialistes en faveur d'un programme national de promotion technologique sont les suivants : un tel programme permettrait non seulement de déployer des mesures de soutien technologique indépendantes de l'ESA, mais aussi d'encourager le développement technologique dès la phase initiale, en particulier dans le cadre de projets qui ne se prêtent pas encore à une participation aux programmes de l'ESA. Par ailleurs, il pourrait réduire les barrières administratives et technologiques de l'ESA — considérées comme élevées — pour les entreprises qui n'ont pas encore une longue expérience des technologies spatiales, ou contribuer au développement des références de projet nécessaires pour certains programmes de l'ESA. En outre, un tel programme permettrait d'encourager l'utilisation de données spatiales pour combler ce que certains sondés perçoivent comme une lacune.

Les auteurs de l'étude « Evaluation of the existing Swiss institutional R&D funding instruments for the implementation of the space-related measures » (Barjak et al., 2015, p. 5) suggèrent eux aussi de s'orienter vers un programme suisse de promotion des sciences spatiales, du développement technologique et de l'utilisation des données spatiales.

De l'avis d'une personne interrogée, toutefois, la mise en œuvre d'un tel programme est irréaliste au vu de la politique économique libérale de la Suisse. Elle note qu'il serait plus judicieux d'intensifier la collaboration avec l'ESA et l'UE. Selon un autre expert, l'essor du marché de l'espace appelle un renforcement ciblé des activités hors de l'ESA. Dans cette perspective, il faudrait travailler sur une orientation internationale de la politique spatiale et chercher des points de contact avec d'autres agences spatiales.

---

<sup>12</sup> Il s'agit d'un financement fédéral indirect.

<sup>13</sup> Il s'agit d'une problématique générale liée à la politique suisse en matière de recherche et à la renonciation à une politique industrielle explicite. Cela dit, dans le domaine des activités spatiales, il est difficile de tracer une frontière précise dans la mesure où une définition explicite des modalités d'accès à l'espace pourrait être assimilée à une politique industrielle.

### 3.4 La Suisse et les infrastructures spatiales

3.	Questions sur les infrastructures spatiales : lignes directrices L.2, L.5, L.9, L.12, L.15
3.1	Dans quelle mesure la Suisse peut-elle apporter des contributions significatives au développement d'infrastructures spatiales et à la garantie d'un accès européen indépendant à l'espace ? Comment ?
3.2	Dans quelle mesure la Suisse peut-elle s'assurer l'accès à ces systèmes (y c. aux données, prestations et services) ? Comment ? Dans quelle mesure les questions de gouvernance sont-elles concernées ?
3.3	Quelle utilité la Suisse retire-t-elle de l'accès à ces systèmes (utilisateurs privés et institutionnels) ? Quel rôle les aspects liés à la gouvernance jouent-ils en l'espèce ?

**Importance systémique des infrastructures spatiales :** la Suisse profite d'un accès aux infrastructures spatiales dans de nombreux domaines, notamment dans ceux de la téléphonie mobile, de l'approvisionnement en électricité, de la météorologie, de la navigation, de la communication, de l'observation de l'environnement et de la défense nationale. À cet égard, plusieurs spécialistes soulignent la dépendance de la Suisse face à l'UE et à l'ESA. S'y ajoute le fait que les négociations sur l'accord-cadre pèsent aussi sur les relations spatiales Suisse-UE, alors que dans le même temps, l'UE renforce progressivement sa position au sein de l'ESA : certains experts redoutent à terme une fusion des engagements de l'UE et de l'ESA et, partant, une prédominance des intérêts politiques de l'UE au sein de l'agence. Selon eux, l'accès des États tiers aux programmes et données spatiales de l'UE sera de plus en plus limité en raison de l'importance croissante de l'espace en termes de politique de sécurité<sup>14</sup>. En outre, la politique spatiale joue désormais aussi un rôle grandissant sur le plan industriel.

La non-association de la Suisse au programme-cadre de l'UE Horizon Europe à la suite de l'échec des négociations sur l'accord-cadre met l'industrie et la recherche helvétiques dans une situation intenable. Les experts craignent que la Suisse ne rate le train de l'innovation européen, ce qui affaiblirait considérablement sa propre force d'innovation. Une personne interrogée précise qu'un accès de la Suisse à l'ensemble des programmes de l'UE dynamiserait sa capacité d'innovation. La situation de la Suisse est aussi problématique du point de vue de la politique de sécurité : un expert explique que l'UE bloque l'accès de la Suisse au signal PRS, un service de navigation crypté hautement sécurisé pour les applications sensibles, développé dans le cadre du programme Galileo. Un accord spécifique est nécessaire au vu du statut d'État tiers de la Suisse. Si la Suisse venait à être complètement exclue de Galileo<sup>15</sup>, elle devrait se tourner vers les États-Unis, la Russie ou la Chine<sup>16</sup>. Une autre personne interrogée estime que les politiques doivent également soutenir des programmes militaires, en l'occurrence un satellite développé par l'industrie et exploité par l'État, afin de préserver la neutralité et l'indépendance de la Suisse en matière de politique de sécurité.

De l'avis de plusieurs experts, l'UE est de toute évidence intéressée par les participations et le savoir-faire suisses, mais les rapports politiques tendus entre la Suisse et l'UE entravent leurs relations, ce qui conduit à une situation défavorable aux deux parties prenantes.

<sup>14</sup> Cette remarque ne vaut pas pour l'ESA.

<sup>15</sup> La Suisse a signé un accord de durée illimitée pour la participation à Galileo/EGNOS.

<sup>16</sup> Cet avis a été exprimé avant l'invasion de l'Ukraine par la Russie.

L'industrie et la science sont ainsi « totalement à la merci de la politique », comme l'explique un autre spécialiste, selon lequel il faut que la Suisse s'engage de manière claire et ferme dans sa politique spatiale à tout mettre en œuvre pour garantir l'accès aux infrastructures de l'UE. Sur ce point, la PSS08 a été un succès.

Les spécialistes insistent aussi sur la nécessité de maintenir les infrastructures existantes en Suisse. Ainsi, l'industrie nationale devrait davantage exploiter l'infrastructure du PSI — unique en son genre en Europe —, par exemple pour du prototypage rapide. Selon une personne interrogée, les infrastructures en place en Suisse suffisent certes pour les projets conduits actuellement mais, s'il y en avait davantage, cela permettrait de mener des projets de plus grande envergure.

Certaines personnes sont d'avis que la Suisse politique n'a pas suffisamment conscience de l'importance cruciale et sociétale des technologies et des données auxquelles elle a accès grâce à sa qualité de membre de l'ESA et aux accords bilatéraux. Galileo, par exemple, devrait être classé comme infrastructure critique cruciale pour la politique de sécurité. Les données livrées par Copernicus pourraient quant à elles être utilisées à de nombreuses fins dans les domaines de l'observation de la Terre et du climat, par exemple au profit de l'agriculture (pour l'estimation des récoltes, etc.), et ouvrir ensuite de nouvelles possibilités commerciales aux entreprises. C'est pourquoi la future politique spatiale devra définir les infrastructures dont la Suisse a besoin pour atteindre ses objectifs stratégiques (notamment dans les domaines de la durabilité et de la compétitivité). Une « faïtière nationale » de coordination et de mise en réseau dédiée à la défense des intérêts nationaux permettrait, selon une personne interrogée, de structurer et d'exploiter mieux encore l'accès aux infrastructures spatiales, par exemple pour le smart-farming. Le financement est également souvent évoqué comme une difficulté par certains experts qui estiment que, étant donné l'importance nationale des infrastructures spatiales, il devrait être réglé de manière centralisée et non via les départements.<sup>17</sup>

Plusieurs personnes notent que des possibilités d'accéder aux infrastructures se présentent régulièrement et que la Suisse devrait faire preuve d'opportunisme et, le cas échéant, se tourner davantage vers des acteurs civils de l'espace. Il importe finalement peu comment l'accès à l'espace est obtenu tant qu'il est acquis.

---

<sup>17</sup> Remarque : le budget fédéral est réparti entre les départements. Il n'y a pas de base juridique pour un financement supra-départemental de projets.

### 3.5 Engagement international de la Suisse dans la politique spatiale

5.	<b>Questions sur l'engagement international : lignes directrices L.1, L.6, L.7, L.8, L.10</b>
5.1	Comment, sur la base de la PSS08, la Suisse s'est-elle engagée en faveur d'une ESA forte ?
5.2	Quelles relations bi- et multilatérales la Suisse a-t-elle nouées ou renforcées depuis 2008 ? Dans quelle mesure ces coopérations profitent-elles à toutes les parties impliquées ?
5.3	Dans quelle mesure la Suisse participe-t-elle à la coopération internationale en faveur du développement de la gouvernance spatiale multilatérale ?
5.4	Dans quels domaines l'engagement international de la Suisse a-t-il déployé des effets ? Quels ont été ces effets ?

**Importance de l'engagement international** : plusieurs personnes interrogées relèvent la prise d'ampleur de la gouvernance internationale des activités spatiales. C'est pourquoi la Suisse doit activement défendre ses intérêts au sein des organes internationaux et, ainsi, contribuer au bon fonctionnement des institutions. Ces mêmes personnes estiment que le rôle de la diplomatie spatiale est sous-estimé ou, du moins, mal communiqué, et que les corps consulaire et diplomatique devraient davantage être utilisés pour lancer des activités économiques, à l'instar des accords bilatéraux. Elles expliquent que, par son engagement dans des organes internationaux, la Suisse met directement en œuvre les directives de la PSS08 (lignes directrices 6 et 7). L'engagement de la Suisse est également reconnu au sein de la présidence de divers organes internationaux pour lesquels elle a posé sa candidature.

**Relations bi- et multilatérales de la Suisse** : la coopération multilatérale au sein de COPUOS fonctionne bien et la Suisse jouit d'une bonne réputation. À cet égard, plusieurs personnes évoquent le rôle important de la Suisse en tant qu'État neutre et médiatrice au service d'une diplomatie factuelle. D'autres experts insistent sur le fait que, en l'absence d'une agence spatiale nationale, l'engagement dans l'ESA est crucial pour la Suisse : la PSS08 reflète parfaitement l'importance des relations avec l'ESA, ce qui explique aussi pourquoi la Suisse a pu y renforcer sa position. Ils qualifient la participation à l'ESA de principal instrument de mise en œuvre de la politique spatiale de la Suisse, d'où l'intérêt pour celle-ci que l'ESA conserve son indépendance vis-à-vis de l'UE. Ils recommandent aussi la prudence en ce qui concerne le statut multilatéral d'EUMETSAT : comme l'UE finance environ un tiers des programmes et fournit la plupart des fonds de tiers, c'est elle qui en détermine en grande partie l'orientation. Autrement dit, la part de l'UE dans le budget augmentant, il en va de même de son influence. Une personne reproche à la PSS08 de ne pas être suffisamment axée sur l'international. Il existe selon elle un potentiel d'amélioration, dans la mesure où le marché mondial pour les produits et les services spatiaux est en plein essor et que l'ESA n'est plus l'unique gros acteur. Au titre des coopérations bilatérales, celles menées avec les États-Unis, le Japon, la Chine et la France sont à plusieurs reprises citées comme exemples positifs.

En outre, plusieurs personnes interrogées ont souligné le fait que l'adhésion de la Suisse à EUMETSAT lui ouvre un accès rentable à une infrastructure spatiale d'importance stratégique et, partant, aux données et produits qui en résultent.

Selon certains experts, la Suisse doit sa présence et sa réputation sur la scène internationale du spatial davantage aux succès des entreprises privées, spécialisées par exemple

dans le développement d'horloges atomiques et de coiffes de lanceurs, qu'aux effets de la politique spatiale. Le blocage de l'accès aux programmes de l'UE pour l'industrie helvétique aura donc un impact d'autant plus négatif sur la position de la Suisse.

**Engagement international de la Suisse à l'avenir :** l'encouragement de coopérations avec des acteurs privés tels que SpaceX peut s'avérer intéressant pour la Suisse, puisque ces acteurs disposent eux aussi d'infrastructures qui permettent de réaliser des expériences et de collecter des données. Ainsi, les vols spatiaux organisés par des privés constituent une chance pour les chercheurs, étant donné que des preuves de possibilité de vol sont exigées dans les requêtes PRODEX. Une personne interrogée souligne l'importance des programmes d'échange entre universités en général et de l'échange international et interdisciplinaire entre institutions de recherche européennes en particulier. Elle est d'avis qu'il faudrait créer davantage de réseaux internationaux dédiés à différentes thématiques. Un autre expert estime pour sa part que la Suisse ne doit pas se focaliser sur sa position à l'international. Selon lui, ce sont surtout les thématiques de niche qui recèlent un grand potentiel pour la Suisse. Il note par ailleurs qu'il existe des défis plus urgents et que la Suisse peut finalement aussi accéder aux principaux systèmes et développements via des technologies et des produits innovants lancés sur le marché, avant de conclure que, en matière de politique de sécurité, la Suisse ne peut de toute façon compter que sur elle-même.

### 3.6 Développements et défis déterminants

6.	Questions sur les tendances et les développements pas encore pris en compte : concernent toutes les lignes directrices
6.1	Y a-t-il des tendances et des développements significatifs pour le domaine qui n'ont pas encore été pris en compte ?
6.2	Quels sont les défis actuels et les défis futurs ?

**Développements à l'échelle mondiale :** l'importance croissante de l'espace pour la politique de sécurité et aux plans militaire et géopolitique, le nationalisme grandissant — au sens militaire comme économique —, la durabilité, la commercialisation de l'espace et la numérisation sont souvent cités comme des développements déterminants à l'échelle mondiale. Les experts évoquent aussi l'accélération de ces développements. L'Internet des objets (Internet of Things, IoT), la logistique spatiale, la prévention et l'élimination des débris spatiaux, le minage (d'importance moindre pour la Suisse) et une évolution globale dynamique dans le secteur downstream (opérations spatiales, données spatiales, etc.) sont considérés comme des thèmes appelés à jouer à l'avenir un rôle important dans le domaine. Certains experts expliquent que la frontière entre activités civiles et activités militaires tend à s'estomper, à l'image de Galileo, qui est considéré comme un programme civil, mais dans lequel la composante de la politique de sécurité prend de l'ampleur. Cela complique la situation de la Suisse, qui n'est pas membre des groupements internationaux correspondants. En outre, une personne interrogée note que l'armée suisse ne dispose pas des compétences spatiales nécessaires et suggère que la Suisse prenne exemple sur les États qui se sont dotés de forces spatiales.

**Défis actuels et futurs** : l'émergence d'acteurs privés dans le sillage de la commercialisation de l'espace a dynamisé le marché, poussé les prix à la baisse et modifié les rapports de force. Lorsque la PSS08 a été formulée, le secteur du spatial était le terrain de jeu presque exclusif de l'État et les acteurs industriels étaient rares. Aujourd'hui, la situation est très différente, et ce changement doit être pris en compte dans la nouvelle politique spatiale de la Suisse, estiment les experts. L'un d'entre eux évoque une tendance générale vers des missions de moindre envergure et des infrastructures et des instruments plus petits, où la Suisse doit encore se positionner en partenaire.

À l'échelle européenne, les experts mentionnent l'Agenda 2025 de l'ESA et le rôle croissant de l'UE au sein de l'agence. Ils sont d'avis que la Suisse doit contribuer au renforcement des organisations intergouvernementales afin de pouvoir se positionner comme partenaire fort et indépendant au sein de la communauté spatiale européenne. Ce n'est que par le biais de ces organisations intergouvernementales que la Suisse peut renforcer sa position. D'autres spécialistes craignent que l'importance croissante de l'UE dans le domaine spatial ne menace le caractère intergouvernemental d'organisations telles que EUMETSAT.

En ce qui concerne les défis de la Suisse à l'échelle nationale, une personne interrogée critique la vente à l'étranger de nombreuses PME et, partant, la perte de précieux savoir-faire. D'autres personnes, enfin, signalent que les politiques et la société n'ont pas suffisamment conscience des enjeux sécuritaires, sociétaux et économiques liés à l'espace.

## 4 Analyse approfondie du contexte de l'encouragement en Suisse

En Suisse, la recherche, le développement et les applications dans le domaine spatial sont soutenus par la Confédération, principalement à travers les programmes et activités de l'ESA, la participation suisse à EUMETSAT ainsi que dans le cadre du programme spatial et du programme-cadre de recherche de l'UE<sup>18</sup>. Il existe par ailleurs de nombreuses prestations de soutien à la recherche et au développement fournies par le FNS et Innosuisse qui ne se rapportent pas explicitement au domaine spatial. Ce chapitre en donne une vue d'ensemble approfondie.

### 4.1 Possibilités de soutien aux activités spatiales par l'ESA

**Aperçu introductif :** en 1975, la Suisse était l'un des membres fondateurs de l'Agence spatiale européenne, dont le siège se trouve à Paris. La délégation suisse à l'ESA, dont le noyau est constitué de collaborateurs du SSO/SEFRI, représente les intérêts de la Suisse auprès de l'ESA. Cette dernière a pour objectif la coopération entre les États européens à des fins exclusivement pacifiques dans tous les domaines de la recherche spatiale, des technologies spatiales et de leurs applications techniques.

Les missions de l'ESA comprennent l'élaboration et la mise en œuvre d'une politique spatiale à long terme, l'élaboration et la mise en œuvre d'activités et de programmes spatiaux, la coordination des programmes spatiaux nationaux ou leur intégration au sein des programmes spatiaux européens communs (de l'ESA), ainsi que l'élaboration et la mise en œuvre d'une politique industrielle adaptée à son portefeuille de programmes. La politique industrielle vise à améliorer la compétitivité de l'industrie européenne mais aussi à garantir que tous les États membres participent aux programmes spatiaux de l'ESA proportionnellement à leurs contributions financières. L'ESA entretient des relations étroites avec l'UE par le biais de l'accord-cadre ESA/CE de 2004, ce qui se reflète dans le fait que, dans le domaine spatial, l'UE et l'ESA partagent une stratégie et développent une politique commune<sup>19</sup>.

Les quelque 60 programmes de l'ESA comprennent des programmes obligatoires et des programmes optionnels. Les programmes obligatoires, dont fait partie le programme scientifique, sont financés conjointement par tous les États membres<sup>20</sup>. Pour ce qui est des programmes optionnels, tous les États membres ont automatiquement un statut d'État participant, mais chacun d'entre eux est libre de participer ou non et de déterminer son niveau de participation<sup>21</sup>. Le budget de l'ESA pour 2021 s'élevait à 6,7 milliards d'euros, dont

<sup>18</sup> P. ex. Destination Earth, CASSINI, la Secure Connectivity initiative ou la Space Traffic Management Initiative

<sup>19</sup> Voir : [https://www.esa.int/Space\\_in\\_Member\\_States/France/L\\_ESA\\_faits\\_et\\_chiffres](https://www.esa.int/Space_in_Member_States/France/L_ESA_faits_et_chiffres), 29.06.2022

<sup>20</sup> La contribution d'un pays est déterminée en fonction de son produit intérieur brut.

<sup>21</sup> Le PIB sert de référence pour déterminer le montant de la contribution d'un pays.

environ 4,7 milliards financés par les États membres et destinés aux activités et programmes de l'ESA (ESA 2022<sup>22</sup>). En 2021, la Suisse a versé une contribution de 172,6 millions d'euros à l'ESA (ibid.).

Outre les contributions des États membres, une partie du budget (pour les programmes optionnels ou les activités déléguées à l'ESA) a été financée par d'autres acteurs, tels que l'UE (environ 25 % du budget total) ou EUMETSAT (environ 3 % du budget total) (ibid.). Au niveau thématique, les programmes de l'ESA sont rattachés aux domaines principaux suivants : « Science and Exploration », « Applications », « Space Safety and Security » et « Enabling & Support ». En 2021, les dépenses étaient nettement moins élevées dans le domaine « Space Safety and Security » (en 2021) (environ 69 millions d'euros) que dans les domaines « Science and Exploration » (environ 1,3 milliard d'euros), « Applications » (environ 1,3 milliard d'euros) et « Enabling & Support » (environ 1,2 milliard d'euros) (ibid.).

L'ESA est avant tout une agence d'approvisionnement. Dans le cadre de ses programmes et activités pour le compte de ses membres, ses fonds lui permettent d'acquérir des produits (satellites, systèmes de lancement, infrastructure au sol, notamment) et des services (par exemple dans le domaine de la recherche et des développements technologiques)<sup>23</sup>. Les fonds de l'ESA sont alloués aux acteurs économiques (entreprises et établissements de recherche) des pays concernés selon le principe du retour géographique (*geographical return*), sous la forme de contrats qui doivent être remportés sur une base concurrentielle. Le retour est à peu près proportionnel au montant des contributions, après déduction des coûts internes de l'ESA. La participation aux programmes est ouverte à tous les acteurs économiques d'un État membre, à condition que celui-ci participe au financement du programme en question. Les contrats sont conclus avec les partenaires concernés dans le cadre d'une procédure d'adjudication. De 2016 à 2021, l'ESA a compté chaque année entre 80 et 100 contractants suisses.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Contractants suisses soutenus dans le domaine spatial, moyenne sur 2 ans (nombre minimal)	105	98	95	100	94	81*
Valeur des contrats de subventionnement octroyés par l'ESA en faveur d'acteurs suisses, moyenne sur 2 ans (en millions d'euros)	146	147	137	137	106	121

Tableau 2 : nombre de contractants suisses soutenus et valeur de leurs contrats de subventionnement (en millions d'euros), 2016 - 2021 ; source AFF

\* En 2021, la méthode de relevé a été modifiée, ce qui a entraîné une diminution du nombre de contractants.

**Programmes et initiatives sélectionnés** : il existe plusieurs programmes de l'ESA visant à développer les technologies spatiales. On peut citer ici le programme **Technology Development Element (TDE)**, destiné aux idées et aux projets se trouvant dans les premières phases de développement et le programme **Science Core Technology (CTP)**, qui a pour

<sup>22</sup> ESA (2022) : ESA Annual Report 2021. Paris

<sup>23</sup> Cf. <https://www.ffg.at/weltraum-esa>, 30.08.2022

objectif le développement de ces technologies en vue de leur exploitation lors de missions. Le programme **General Support Technology (GSTP)** soutient le développement d'idées de projets au-delà de la phase de démonstration, tout comme d'autres programmes spécifiques à certains domaines (par exemple le Future Launcher Preparatory Programme (FLPP) dans le domaine du transport spatial ou le programme NAVISP dans le domaine de la localisation, de la navigation et de la mesure du temps). Dans le cadre de son Agenda 2025, l'ESA cherche également à encourager davantage la commercialisation des technologies spatiales. Les initiatives déjà en place doivent être complétées par d'autres, par exemple des scale-up, afin de promouvoir la commercialisation des technologies spatiales. Les différents programmes et initiatives sont généralement rattachés à des domaines thématiques tels que les télécommunications, l'exploration spatiale, le transport spatial, l'observation de la Terre, etc.

Le programme **Advanced Research in Telecommunication Systems (ARTES)** s'intitule désormais ARTES 4.0. Il met l'accent sur le transfert des activités de recherche et de développement vers le marché et sur le développement de produits et de services basés sur les technologies spatiales. En termes de soutien à l'application technologique, il convient de mentionner en particulier le **programme Integrated Applications Promotion (IAP)** et le **programme Satcom Applications (SATCOM-APPS)**. L'IAP soutient des études de faisabilité et des projets de démonstration d'applications présentant des possibilités d'exploitation commerciale prometteuses. SATCOM-APPS se concentre sur le soutien, le développement et la démonstration d'applications de communication par satellite. Les initiatives **Business Applications and Space Solutions (BASS)**, qui visent à encourager l'entrepreneuriat, font également partie d'ARTES 4.0.

Dans le cadre du programme **Boost !**, l'ESA encourage les prestations de transport vers l'espace (*launch*), dans l'espace et depuis l'espace (*return*). Il s'agit à travers ce programme d'encourager l'entrepreneuriat et la compétitivité dans le secteur du transport spatial.

Dans le domaine de l'observation de la Terre, le programme-cadre FutureEO est à la base d'un grand nombre d'activités de recherche et de développement dans les secteurs upstream et downstream. Le programme « **Investing in Industrial Innovation** » (**InCubed**), mis en œuvre par l'ESA Φ-lab, offre des possibilités de cofinancement basées sur des partenariats public-privé en matière d'observation de la Terre. Les domaines du programme susceptibles de bénéficier d'un encouragement sont vastes, allant de la construction de satellites à l'exploitation d'images et de données.

Dans le domaine de l'exploration spatiale, le **programme E3P (European Exploration Envelope Programme)** prévoit des activités commerciales visant le développement de nouveaux services de soutien aux missions spatiales. Le programme soutient également des activités commerciales liées à l'orbite terrestre basse par le biais du « **Business in Space Growth Network** » (**BSGN**). L'accent est mis sur le développement de services et de produits dans l'espace ou destinés à être utilisés dans l'espace et sur la Terre.

Dans le domaine de la sécurité spatiale, il existe depuis 2019 un programme-cadre qui couvre tous les secteurs : Space Surveillance and Tracking (SST), Space Weather, Near-Earth Objects, space debris, in-orbit servicing. Dans le cadre de ce programme, des missions sélectionnées seront développées, tout comme les activités de recherche et de développement nécessaires à leur réalisation.

Par ailleurs, d'autres initiatives transversales ont été lancées. Parmi celles-ci figurent le Global Space Markets Challenge, le **Global Space Economic Forum (GSEF)**, le **Global Space Economic Workshop (GSEW)** et le **Grand Challenge**. Ces initiatives ont pour but d'accroître la visibilité des PME, de favoriser les échanges entre les parties prenantes institutionnelles et commerciales de différents secteurs et disciplines et de proposer des solutions aux problèmes techniques, scientifiques et sociaux.

Le programme optionnel **PRODEX** de l'ESA et le **centre d'incubation d'entreprises de l'ESA** revêtent également une importance particulière. PRODEX, qui relève du domaine thématique « Science and Exploration » soutient les États membres de l'ESA de petite et moyenne taille<sup>24</sup> dans le développement d'instruments scientifiques pour les missions spatiales. L'objectif est de permettre aux États membres qui n'ont pas d'agence spatiale ou qui disposent de ressources (techniques) limitées de contribuer au développement d'instruments scientifiques au service des sciences spatiales et des missions européennes et internationales. La Suisse a été le premier pays à participer à PRODEX en 1986.<sup>25</sup> Si le programme PRODEX (66,5 millions d'euros au total en 2021) est relativement peu doté financièrement par rapport à d'autres programmes de l'ESA, il comble néanmoins un vide pour le financement d'expériences et d'instruments destinés aux missions de l'ESA. Sur l'ensemble du programme, l'objectif est d'atteindre une part de coûts industriels d'au moins 50 %. Par conséquent, une étroite collaboration entre les hautes écoles et l'industrie est requise dans les différents projets.<sup>26</sup> Pour l'industrie, les retombées ne sont pas seulement économiques (développement de nouvelles technologies), elles résident aussi dans l'acquisition de compétences, la mise en réseau avec d'autres acteurs du domaine spatial, la création de contacts et l'augmentation de la visibilité et de la notoriété de l'entreprise<sup>27</sup>. L'intérêt des projets PRODEX pour les partenaires scientifiques réside dans le fait de pouvoir exploiter les compétences industrielles dont ils ont besoin pour construire des instruments spatiaux et participer directement aux missions, ce qui leur permet de bénéficier d'un accès privilégié aux données.<sup>28</sup> La possibilité de tirer parti du savoir-faire présent dans les infrastructures et chez les experts de l'ESA, auquel il leur serait difficile d'accéder sans

<sup>24</sup> Les participants à PRODEX sont la Norvège, la Finlande, l'Irlande, le Danemark, les Pays-Bas, la Belgique, la Pologne, la République tchèque, la Suisse, l'Autriche, la Hongrie, la Roumanie, la Slovénie, le Portugal, l'Espagne, la Grèce et l'Estonie (état au 09.06.2022).

<sup>25</sup> Voir : <https://sci.esa.int/web/prodex/-/59745-prodex-participating-states>, 30.11.2020

<sup>26</sup> Des exceptions justifiées à cette répartition 50-50 sont possibles.

<sup>27</sup> Au sein du secteur spatial, la participation aux projets de l'ESA peut également être considérée comme une forme de label de en raison de son haut niveau d'exigence qualitative.

<sup>28</sup> « Grâce à PRODEX, les chercheuses et chercheurs des projets ont accès aux compétences et à l'expertise disponibles à l'ESA, qu'elles touchent aux aspects techniques, industriels, contractuels, légaux ou managériaux. » (Source : <https://www.sbf.admin.ch/sbfi/fr/home/recherche-et-innovation/affaires-spatiales/pour-les-specialistes/prodex.html>, 26.04.2022)

structures nationales correspondantes, constitue une grande valeur ajoutée pour les organisations participantes. Le SEFRI (2015) a publié des chiffres sur les investissements dans le domaine spatial qui montrent qu'en 2014, PRODEX représentait environ 9,5 % du total des investissements en Suisse.<sup>29</sup>

L'initiative du **centre d'incubation d'entreprises de l'ESA (Business Incubation Centre)** a été lancée en 2003 dans le cadre du programme de transfert de technologie de l'ESA. En 2020, les États membres comptaient 22 centres répartis sur une soixantaine de sites (OCDE 2021). Le Business Incubation Centre de l'ESA en Suisse (ESA BIC Switzerland), créé en 2016 par l'ESA et l'ETH Zurich, soutient les start-ups dans la mise en œuvre de projets spatiaux dans les secteurs upstream et downstream, mais aussi dans le transfert de savoir et de technologie du domaine spatial vers les secteurs technologiques voisins en rendant les technologies exploitables pour des projets spatiaux (p. ex. pour la cybersécurité). L'ESA BIC Switzerland a accueilli plus de 50 start-ups suisses depuis 2016. En principe, les start-up mènent leurs projets sur leur site respectif, mais, dans le cadre du programme (par exemple pour les activités de la communauté), elles ont recours aux infrastructures de l'ESA et de l'ESA BIC Switzerland, réparties entre les trois Impact Hubs de Zurich, Berne et Genève. Outre un soutien financier pouvant atteindre 200 000 euros, l'offre de prestations comprend jusqu'à 80 heures de prestations de conseil technique, un soutien commercial par des experts, l'accès au réseau de l'ESA et au réseau de partenaires (autres entreprises partenaires et établissements de recherche) ainsi que des mesures de community building. Selon un rapport de l'OCDE (2021)<sup>30</sup>, les start-up suisses ont non seulement reçu à ce jour plus de 6 millions d'euros pour le financement de programmes de l'ESA au travers du centre d'incubation et ont pu obtenir plus de 170 millions d'euros de fonds de tiers depuis 2016, mais elles ont aussi créé plus de 300 emplois en Suisse. Au moins cinq de ces start-up réalisent en outre un chiffre d'affaires annuel d'au moins 1 million de francs suisses.

Dans le cadre d'un mémorandum de coopération avec l'ESA, le PSI accueillera à l'avenir le **« European Space Deep-Tech Innovation Centre » (ESDI)**. Ce centre de compétences permettra de renforcer la collaboration entre la Suisse et l'ESA.<sup>31</sup> Des plateformes de projets thématiques sont prévues (sur la recherche sur les matériaux, la gestion et le traitement des données, les technologies quantiques et les écosystèmes spatiaux durables), au sein desquelles des partenaires nationaux et étrangers peuvent travailler ensemble<sup>32</sup>. Le scale-up constituera pour ce faire le principal instrument.

<sup>29</sup> Actuellement à 25 millions d'euros par an, soit une croissance de près de 50 %.

<sup>30</sup> OCDE (2021). Space Economy for People, Planet and Prosperity, <https://www.oecd.org/sti/inno/space-forum/space-economy-for-people-planet-and-prosperity.pdf>

<sup>31</sup> <https://www.admin.ch/gov/fr/accueil/documentation/communiqués.msg-id-88644.html>, 05.09.2022

<sup>32</sup> <https://www.admin.ch/gov/fr/accueil/documentation/communiqués.msg-id-88841.html>, 05.09.2022

## 4.2 Possibilités de participation à des activités spatiales au travers d'EUMETSAT

Basée à Darmstadt en Allemagne, EUMETSAT est l'organisation intergouvernementale européenne pour l'exploitation des satellites météorologiques. Elle compte actuellement 30 États membres ; la Suisse a le statut de membre fondateur et d'État dépositaire. Parmi les principaux objectifs de l'organisation figurent l'exploitation de satellites météorologiques pour le compte de ses États membres et la mise à disposition des données et produits correspondants à ses membres. EUMETSAT s'efforce de consolider son rôle d'agence satellitaire opérationnelle de premier plan en Europe dans le domaine de l'observation de la Terre. Le secrétariat d'EUMETSAT coordonne également un réseau de huit centres d'application satellitaires (Satellite Application Facilities, SAF) qui fournissent des données et des produits opérationnels à des groupes d'utilisateurs dans différents champs d'application (par exemple pour la surveillance du climat).

Comme pour l'ESA, il existe des programmes obligatoires, dont les contributions sont calculées proportionnellement au PIB des États membres, des programmes optionnels<sup>33</sup> ainsi que des programmes financés par des tiers. Parmi les programmes obligatoires figurent les **programmes Meteosat (MSG, MTG)** ainsi que les deux programmes **EPS et EPS-SG**. EUMETSAT travaille en étroite collaboration avec l'ESA pour le développement de ses programmes obligatoires. Par exemple, une station au sol située à Loèche, en Suisse, est impliquée dans la mission du programme MTG<sup>34</sup>. Parmi les programmes optionnels figurent les satellites de la série Jason (altimétrie océanique), en collaboration avec la France, les États-Unis et l'UE. En outre, EUMETSAT exploite plusieurs missions Copernicus (Sentinel) sur mandat de l'UE dans le cadre d'un programme de financement tiers.

En 2021, le chiffre d'affaires d'EUMETSAT s'élevait à environ 644 millions d'euros. Sur ce montant, les contributions des États membres ont représenté environ 488 millions d'euros, celle de la Suisse s'élevait à près de 17 millions d'euros (EUMETSAT 2022).

## 4.3 Possibilités de soutien aux activités spatiales par l'UE

Le **Programme spatial de l'UE** regroupe les programmes autrefois distincts **EGNSS** (comportant Galileo et EGNOS), **Copernicus**, **SSA** et **GOVSATCOM**<sup>35</sup> en un programme global. Le programme vise à fournir des services liés à l'espace, à soutenir les priorités politiques de l'UE, à renforcer le rôle de l'UE dans le domaine spatial, à encourager une industrie spatiale innovante et à maintenir un accès autonome de l'UE à l'espace. Le programme est mis en œuvre par **l'Agence de l'Union européenne pour le programme**

<sup>33</sup> Les contributions sont basées sur un barème prédéfini. « For optional programmes, each participating Member State shall pay to EUMETSAT an annual contribution on the basis of the scale agreed for the programme. » <https://www.eumetsat.int/media/40625>, p. 17. 31.08.2022

<sup>34</sup> <https://www.eumetsat.int/science-blog/new-satellite-ground-station-switzerland-inaugurated-today>, 09.05.2022

<sup>35</sup> Le programme de communication gouvernementale par satellite de l'UE (GOVSATCOM) a pour objectif de fournir des canaux de communication sûrs et rentables pour les missions et les opérations critiques en matière de sécurité qui sont gérées par l'UE et ses États membres, incluant les acteurs nationaux du domaine de la sécurité et les agences et institutions de l'UE.

**spatial (EUSPA)** en collaboration avec l'ESA, EUMETSAT et d'autres parties prenantes. L'ESA reste le partenaire principal pour la mise en œuvre technique et opérationnelle des programmes précités, mais la gestion de certains domaines tels que les applications downstream d'EGNSS et de Copernicus ainsi que Galileo PRS incombe à l'EUSPA, qui devrait ainsi accélérer la transition des services vers le marché. En 2022, deux nouvelles initiatives Flagship ont également été lancées : « **Space-based Secure Connectivity** » (visant à assurer des communications par satellite sûres et rentables) et « **Space Traffic Management** » (**STM**). Le budget du programme spatial de l'UE pour la période 2021-2027 s'élève à 14,88 milliards d'euros, dont environ 9 milliards d'euros pour EGNSS, 5,4 milliards d'euros pour Copernicus et 440 millions d'euros pour SSA et GOVSATCOM. Spécialement orientée vers le domaine du New Space, l'initiative Space Entrepreneurship **CASSINI** dispose d'un budget de 1 milliard d'euros pour soutenir les entreprises spatiales orientées vers la croissance dans les phases « seed » à « mid-caps ». CASSINI soutient ainsi les financements par le biais du capital-risque, par la mise en réseau d'acteurs et d'organisations à travers des événements de matchmaking, ainsi que par le développement de solutions innovantes liées au domaine spatial dans le cadre de hackatons et de concours.

Dans le programme-cadre de recherche **Horizon Europe**, la recherche et l'innovation dans le domaine spatial sont orientées sur la mise en œuvre du « Strategic Research and Innovation Agenda » (SRIA), qui formule comme objectifs l'encouragement de la compétitivité dans le secteur spatial de l'UE ainsi que le renforcement des capacités de l'UE en matière d'accès et d'utilisation de l'espace. Au sein d'Horizon Europe, le domaine spatial est rattaché au **cluster « Digital, Industry & Space »**. Les activités soutenues au sein du cluster sont axées sur la recherche spatiale civile et l'innovation, ainsi que sur le soutien au développement de composantes opérationnelles liées au programme spatial de l'UE. La responsabilité du Cluster Espace au sein du programme-cadre de recherche incombe à la direction générale de l'industrie de la défense et de l'espace (DEFIS), qui coopère pour la mise en œuvre avec l'ESA et les agences spatiales nationales ainsi qu'avec d'autres parties prenantes. Le budget prévu pour la recherche spatiale au sein du cluster est d'environ 1,5 milliard d'euros pour 2021-2027.<sup>36</sup>

En l'absence d'accord d'association, la Suisse est actuellement considérée par la Commission européenne comme un **pays tiers non associé**. Par conséquent, les acteurs suisses ne peuvent pas participer à des projets individuels dans le cadre d'Horizon Europe (par exemple postuler pour les bourses ERC ou les bourses postdoctorales). La participation à la plupart des projets collaboratifs reste possible, mais les acteurs suisses ne reçoivent pas de financement de la part de la Commission européenne. La Suisse a instauré des **mesures transitoires** afin de fournir des garanties de financement pour les projets déjà approuvés ou ayant fait l'objet d'une évaluation positive.

Il existe toutefois des exclusions dites stratégiques dans certains domaines d'Horizon Europe – parmi lesquels le domaine spatial, où les acteurs suisses sont privés de financement

<sup>36</sup> [https://hadea.ec.europa.eu/programmes/horizon-europe/space/about\\_fr](https://hadea.ec.europa.eu/programmes/horizon-europe/space/about_fr), 10.05.2022

et de droits de participation. Les mesures transitoires évoquées précédemment doivent ici aussi soutenir les acteurs suisses par diverses possibilités de financement. Pour l'heure (juillet 2022), il est difficile de déterminer à quel moment la Commission européenne reprendra les négociations avec la Suisse, mais l'objectif déclaré du Conseil fédéral est de retrouver le statut de pays tiers associé dans les plus brefs délais.

### Possibilités de participation pour les chercheurs de Suisse à Horizon Europe

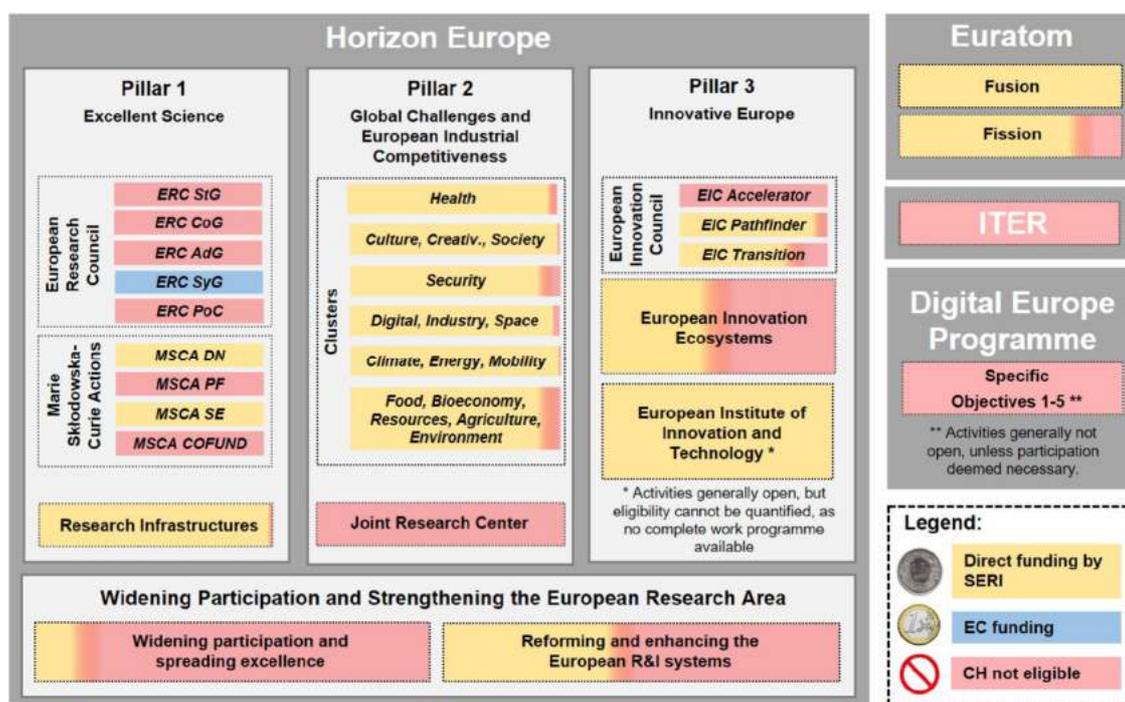


Figure 4 : possibilités de participation de la Suisse aux programmes d'Horizon Europe, 2022<sup>37</sup>

Les mesures transitoires comprennent les financements directs accordés par le SEFRI aux projets collectifs et individuels évalués positivement dans le cadre des appels à projets 2021 et 2022. Actuellement, le SEFRI encourage également la participation à des projets spatiaux qui relèvent du deuxième pilier d'Horizon Europe (Global Challenges and European Industrial Competitiveness)<sup>38</sup>. Pour les acteurs du domaine spatial en Suisse, les mesures transitoires mises en place au niveau national ou au sein de l'ESA ainsi que par d'autres acteurs sont particulièrement importantes. Elles permettront de renforcer la participation aux programmes en cours de l'ESA que sont PRODEX et ARTES en 2022/2023, ainsi qu'aux programmes NAVISP<sup>39</sup>, FLPP<sup>40</sup> et GSTP en 2023/2024. Des mesures d'encouragement nationales supplémentaires sont en outre attribuées aux domaines du calcul de haute performance et de la recherche quantique.

<sup>37</sup> <https://www.sbf.admin.ch/sbfi/fr/home/recherche-et-innovation/cooperation-internationale-r-et-i/programmes-cadres-de-recherche-de-l-ue/horizon-europe.html>, 10.05.2022

<sup>38</sup> <https://www.sbf.admin.ch/sbfi/fr/home/recherche-et-innovation/cooperation-internationale-r-et-i/programmes-cadres-de-recherche-de-l-ue/horizon-europe.html>, 10.05.2022

<sup>39</sup> Navigation Innovation and Support Programme

<sup>40</sup> Future Launchers Preparatory Programme

#### 4.4 Encouragement des activités nationales dans le domaine spatial

Depuis 2008, les activités nationales des hautes écoles et des établissements de recherche publics liées à l'espace bénéficient d'un financement fédéral. L'objectif de ces activités est de renforcer l'innovation dans le domaine spatial, d'améliorer le retour scientifique, technologique et financier de l'ESA en Suisse, de consolider à long terme le positionnement de la Suisse dans la recherche spatiale et d'optimiser sa participation aux programmes de l'ESA<sup>41</sup>. Le 1<sup>er</sup> février 2022, la nouvelle ordonnance sur l'encouragement des activités nationales dans le domaine spatial (OANS) est entrée en vigueur, permettant de poursuivre les activités menées jusqu'alors et de les consolider.

**Remarque** : cette ordonnance est entrée en vigueur durant les travaux relatifs à la présente évaluation. Elle ne fait donc pas partie de l'objet d'étude. Elle répond cependant à diverses observations formulées dans le cadre des entretiens avec les experts.

Cette ordonnance définit le cadre des activités nationales en amont ou en aval des programmes de l'ESA. Elle vise à garantir l'intégration de la base scientifique et industrielle dans les programmes de l'agence ainsi que l'utilisation efficace des résultats de ses projets.

**Les projets multidisciplinaires de recherche spatiale appliquée (MARVIS)** sont attribués à des consortiums de partenaires de recherche et de partenaires industriels dans le cadre d'une procédure d'appel d'offres compétitive<sup>42</sup>. L'objectif de ces projets est d'acquérir et de développer des compétences innovantes dans des domaines pertinents et de favoriser le transfert de savoir et de technologie. Il s'agit ainsi de développer sur plusieurs années, en tenant compte de la politique spatiale suisse, des compétences prioritaires qui renforceront le positionnement de la Suisse dans des domaines de recherche et d'innovation d'importance stratégique.

Le montant de la contribution fédérale représente 50 % au plus des coûts totaux du projet, sachant que les prestations propres peuvent être fournies sous la forme d'une contribution financière ou en nature<sup>43</sup>. Les partenaires du projet conviennent ensemble du montant de leurs prestations propres. Le financement s'étend sur une période de quatre ans<sup>44</sup>. Les demandes sont évaluées selon une procédure en deux étapes, prenant en compte aussi bien des critères scientifiques et techniques que des critères de politique de l'espace, de la recherche et de l'innovation.

**L'Institut international des sciences spatiales (ISSI)** situé à Berne encourage la recherche interdisciplinaire dans le domaine des sciences spatiales et de l'observation de la

<sup>41</sup> Voir : <https://www.sbf.admin.ch/sbf/fr/home/services/publications/base-de-donnees-des-publications/s-n-2022-2/s-n-2022-2b.html>, 29.06.2022

<sup>42</sup> Les appels à projets sont mis en place conjointement par le SEFRI et le FNS. La première mise au concours est prévue pour l'automne 2022. <https://www.sbf.admin.ch/sbf/fr/home/services/publications/base-de-donnees-des-publications/s-n-2022-2/s-n-2022-2b.html>, 29.06.2022

<sup>43</sup> Une part minimale de 10 % du total des prestations propres des partenaires industriels doit être fournie sous la forme d'une prestation en espèces. Source : <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2021/929/fr>, 27.04.2022

<sup>44</sup> Une prolongation jusqu'à une durée totale de 7 ans est possible.

Terre. Il permet aux scientifiques d'interpréter des données dans un contexte scientifique large et de développer des méthodes dépassant les possibilités de chaque groupe de recherche isolé. L'ISSI est une fondation de droit suisse qui revêt une importance internationale pour le domaine spatial. Outre la Suisse, les organismes responsables de la fondation sont l'ESA, l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT), l'Université de Berne et la JAXA. L'encouragement de l'ISSI par la Confédération est réalisé dans le cadre de l'OANS et s'élève au maximum à 50 % des coûts d'exploitation imputables (coûts salariaux et matériels) de l'institut. Le soutien s'étend sur quatre ans, mais peut être prolongé sur demande.

Par ailleurs, les établissements de recherche du domaine des hautes écoles et les établissements de recherche à but non lucratif extérieurs au domaine des hautes écoles peuvent adresser une demande au SEFRI pour bénéficier de l'**encouragement de la participation à des projets et des programmes du domaine spatial**. L'objectif est de faciliter la préparation et la participation des instituts de recherche à des projets et programmes spatiaux internationaux, ce qui permet de financer l'exploitation d'instruments suisses lors de missions spatiales. En outre, ces mesures d'encouragement permettent d'assurer le conseil et la mise en réseau d'institutions et d'organisations du domaine spatial, ce qu'effectue notamment la **plateforme Space Exchange Switzerland (SXS)**. SXS est une plateforme neutre, mandatée par le SEFRI pour remplir différentes tâches et fonctions.<sup>45</sup> La plateforme, dont la première période s'étend de 2021 à 2024, est dirigée par l'EPFL et mise en œuvre en collaboration avec l'ETH Zurich, l'Université de Zurich, la Fachhochschule Nordwestschweiz et l'Università della Svizzera Italiana.

Ces activités nationales menées dans le cadre de l'OANS ne sont pas destinées à développer des expériences pour des missions spatiales. Elles permettent toutefois d'importants travaux de pré-développement susceptibles d'être poursuivis par la suite dans le cadre de projets de l'ESA.

#### 4.5 Encouragement ouvert à tous les thèmes, y compris pour les activités spatiales

Selon la loi fédérale du 14 décembre 2012 sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation, les organes d'encouragement de la recherche en Suisse sont le FNS, Innosuisse et l'association Académies suisses des sciences<sup>46</sup>. Les académies suisses des sciences n'encouragent toutefois pas de projets de recherche et d'innovation au sens strict du terme, raison pour laquelle l'analyse suivante se concentre sur le FNS et Innosuisse.

**Le Fonds national suisse de la recherche scientifique** est la principale institution suisse d'encouragement de la recherche. Outre la recherche fondamentale, le FNS encourage la

<sup>45</sup> Voir : <https://www.sbfi.admin.ch/sbfi/fr/home/services/publications/base-de-donnees-des-publications/s-n-2022-2/s-n-2022-2b.html>, 29.06.2022

<sup>46</sup> Voir : <https://www.sbfi.admin.ch/sbfi/fr/home/recherche-et-innovation/la-recherche-et-l-innovation-en-suisse/instruments-d-encouragement/institutions-nationales-chargees-d-encourager-la-recherche-et-l-i.html>, 02.05.2022

recherche appliquée dans une sélection de domaines thématiques. Les instruments d'encouragement du FNS se répartissent de la manière suivante<sup>47</sup> : projets, carrières, programmes, infrastructures, communication scientifique, mesures complémentaires et mesures dans le cadre d'Horizon Europe. Les personnes soumettant une requête dans les domaines de l'encouragement de projets, de l'encouragement de carrières, du soutien des infrastructures et de la communication scientifique peuvent déterminer librement le thème et le cadre de leur projet de recherche.

Les projets de recherche sont choisis librement sur le plan thématique par les scientifiques et ont une durée maximale de cinq ans. Le montant de la subvention s'élève à 2,5 millions de francs au maximum. En matière d'**encouragement des carrières**, il est possible d'obtenir des prestations de soutien pour des projets de recherche sur des thèmes spécifiques sous forme de bourses. Il n'existe pas de mesures d'encouragement des carrières spécifiquement dédiées à la recherche spatiale. Concernant le **soutien aux infrastructures**, l'utilisation d'infrastructures internes aux hautes écoles peut être encouragée dans le cadre de projets de recherche. Le programme FLARE s'avère particulièrement pertinent pour le domaine spatial. Il vise à faciliter le développement, la construction, la maintenance et l'exploitation d'instruments destinés à des expériences internationales majeures en physique des particules, en astrophysique et en astrophysique des particules. La priorité est donnée au soutien de la participation de la Suisse au CERN et à l'ESO (Observatoire européen austral) ainsi qu'aux infrastructures de recherche sur les neutrinos aux Etats-Unis et au Japon. Des subventions à hauteur de 43,6 millions de francs sont prévues pour la période 2021-2024.

Dans le cadre de sa participation à des **organisations internationales de recherche**<sup>48</sup>, la Suisse soutient en outre huit organisations à hauteur d'environ 100 millions de francs par an dans les domaines de l'astronomie, de la physique des hautes énergies et des particules ainsi que de la fusion nucléaire. Le SWISS Industry Liaison Office permet de faire connaître aux entreprises les possibilités de collaboration et de coopération avec des organisations de recherche internationales.<sup>49</sup>

Dans le domaine des **programmes**, il existe des directives thématiques ou conceptuelles et organisationnelles fixées par le FNS. Les **programmes nationaux de recherche (PNR)** et les **pôles de recherche nationaux (PRN)** sont notamment mis en œuvre dans ce cadre. Les PNR doivent apporter une contribution à la résolution de grands problèmes actuels, mais il n'existe pour l'heure pas de programme qui se consacre principalement aux thèmes liés au domaine spatial. Les PRN traitent de thèmes d'importance stratégique. Conçus pour le long terme, ils doivent renforcer le pôle suisse de recherche et s'adressent à des chercheurs établis. Les PRN sont toujours rattachés à une haute école ou à un établissement de recherche. Il en existe actuellement 22, parmi lesquels PlanetS, un pôle spatial consacré aux sciences planétaires, établi au sein des universités de Berne et de Genève.

<sup>47</sup> <https://www.snf.ch/fr/9o5ezhuSIHENVQxr/page/systematique-des-instruments-d-encouragement>, 02.05.2022

<sup>48</sup> Voir : <https://www.sbf.admin.ch/sbfi/fr/home/recherche-et-innovation/cooperation-internationale-r-et-i/organisations-internationales-de-recherche.html>, 02.05.2022

<sup>49</sup> <https://www.swissilo.ch/about>, 02.05.2022

PlanetS a bénéficié d'une subvention d'environ 19 millions de francs dans le cadre de la deuxième période de financement 2018-2021.<sup>50</sup>

Pour encourager les activités de mise en réseau et la création de réseaux de recherche, les chercheurs et les innovateurs issus de toute organisation privée ou publique ont la possibilité de solliciter un soutien dans le cadre de la **Coopération européenne dans le domaine de la science et de la technologie (COST)**. Les activités encouragées peuvent porter sur n'importe quel thème et, par le passé, des actions liées au domaine spatial ont aussi bénéficié d'un soutien<sup>51</sup> : la participation à une nouvelle action COST requiert d'être élaborée par au moins sept pays membres ou coopérants de la COST et qu'au moins la moitié de ces pays soient classés parmi les pays à faible intensité de recherche (Inclusiveness Target Countries - ITC). Il est aussi possible de poser sa candidature à des projets de recherche COST annuels liés à des actions récemment approuvées.

**Innosuisse**, en sa qualité d'agence d'encouragement de l'innovation de la Confédération, a pour mission de permettre le transfert de la recherche scientifique vers le marché ainsi que de faciliter et accélérer les processus d'innovation. Les projets d'innovation sont soumis et mis en œuvre conjointement par des établissements de recherche et des entreprises. Les entreprises, qui ne perçoivent pas d'aide financière directe, profitent avant tout de l'échange de savoir. Innosuisse propose différentes prestations de soutien ; il convient de souligner les projets d'innovation à thèmes ouverts (avec ou sans partenaire de mise en œuvre). Dans ce cadre, Innosuisse encourage les projets d'innovation fondés sur la science, présentant à la fois un risque élevé et un fort potentiel commercial ou axés sur la mise sur le marché. Les partenaires de mise en œuvre participent aux coûts du projet à hauteur de 50 %. Il existe en outre d'autres mesures d'encouragement et de soutien pour les start-up (Swiss Accelerator, camps d'internationalisation, formations), pour le lancement de projets, pour la mise en réseau (NTN Innovation Booster, Networking Event Series, EEN Suisse) et pour la recherche de brevets (chèque d'innovation) dans le cadre du programme BRIDGE ainsi que par des appels à projets bilatéraux.

**EUREKA** est une initiative indépendante des programmes-cadres de la Commission européenne qui réunit 50 pays et soutient des projets de coopération transnationaux dans le domaine de la recherche et du développement axés sur le marché. Son objectif est de renforcer la compétitivité des pays membres grâce à la coopération en matière d'innovation<sup>52</sup>. Des projets d'innovation entre un partenaire de recherche suisse, un partenaire de mise en œuvre suisse (organisations publiques et privées) et un partenaire d'un pays membre d'EUREKA peuvent également être soutenus dans le cadre d'EUREKA. Il existe en Suisse quatre offres d'encouragement : **Eurostars, projets coopératifs, projets Cluster et Globalstars**. En principe, les offres d'encouragement sont ouvertes à tous les thèmes, à l'exception de certains appels à projets qui portent sur des thèmes spécifiques

<sup>50</sup> PlanetS est également financé par les fonds propres des deux universités (Berne environ 5,5 millions de francs et Genève environ 3,4 millions de francs) ainsi que par des fonds de groupe venant des participants au projet (environ 12 millions de francs) et un petit montant de fonds étrangers (50 000 francs).

<sup>51</sup> Voir p. ex. : <https://www.cost.eu/actions/ES0803/> ; <https://www.cost.eu/actions/CA18108/> ; <https://www.cost.eu/actions/CA17134/> ; 02.05.2022

<sup>52</sup> <https://www.innosuisse.ch/inno/fr/home/encouragement-de-projets-internationaux/eureka.html>, 27.07.2022

(par exemple EUREKA Photonics 2022). Le domaine spatial n'est pas explicitement traité par EUREKA.

#### **4.6 Conclusion sur l'encouragement de la recherche en Suisse en rapport avec le domaine spatial**

Pour la Suisse, les programmes spatiaux pertinents au niveau thématique sont relayés en premier lieu par l'ESA et l'UE (ou les mesures transitoires actuelles) ou sur la base de l'OANS. Par ailleurs, les projets spatiaux peuvent être soumis dans le cadre des programmes nationaux à thèmes ouverts du FNS et d'Innosuisse. Leur pertinence pour les projets liés au domaine spatial semble toutefois limitée ou difficile à estimer, selon des preuves anecdotiques provenant d'entretiens, car aucune donnée sur les projets financés par le FNS et Innosuisse n'était disponible pour cette évaluation.

Les acteurs du domaine spatial ont souvent fait remarquer que la préparation et le suivi des projets spatiaux et de missions issus de programmes bottom-up sont rarement financés (par exemple la préparation aux projets de l'ESA ou l'exploitation des données collectées) et que par conséquent, une possibilité de soutien supplémentaire était nécessaire.

**Missions spatiales – possibilités de soutien en amont** : en principe, il existe des possibilités de financer des activités en amont des missions dans le cadre des programmes du FNS (encouragement de projets, MARVIS) ainsi qu'au sein des programmes de l'ESA (par exemple TDE, PRODEX). Des possibilités d'encouragement de la recherche et du développement de produits et d'applications pour les missions spatiales existent également dans le cadre des programmes de l'UE (Space Programme et Horizon Europe), sachant que le manque de financement par la Commission européenne est actuellement compensé par les mesures transitoires susmentionnées. En revanche, il n'existait jusqu'à présent pas de possibilité de soutien à l'échelle nationale spécifiquement dédiée aux projets spatiaux. Cette lacune a été comblée en 2022 par les mesures prévues dans l'OANS.

Indépendamment de l'évolution future du statut de la Suisse dans les programmes de l'UE, il convient de s'assurer la possibilité de collaborer avec des partenaires internationaux dans le cadre de projets de recherche, de développement ou d'acquisition dans le domaine spatial. De ce fait, la création de l'ESDI doit être considérée comme positive, car elle renforce la mise en réseau et le transfert de savoir et de technologie dans le domaine spatial en Europe (principalement entre les membres de l'ESA). La mise en réseau vise à créer les bases nécessaires à la poursuite des activités de recherche et développement et d'innovation entre les partenaires. Les instruments d'encouragement existants (par exemple les appels à projets bilatéraux ou COST) peuvent également être utilisés de manière plus stratégique, pour autant que cela soit pertinent pour le domaine spatial, afin de développer de nouveaux champs thématiques ou de nouveaux partenariats.

**Missions spatiales – possibilités de soutien en aval** : en ce qui concerne les missions d'activités en aval, l'évaluation a mis en évidence le manque de possibilités de soutien,

même si l'ESA prend déjà des initiatives dans un large éventail de thèmes pour commercialiser des produits et services liés au domaine spatial (voir chapitre 4.2.2). Là encore, les mesures de l'OANS doivent être considérées comme des compléments permettant de soutenir des activités en aval ne pouvant être financées par aucun programme de l'ESA (tel que PRODEX). Dans le cadre du suivi de la participation à des programmes et à des projets spatiaux, des activités de prétraitement et d'archivage des données peuvent également être financées après les missions au niveau national par des établissements de recherche. L'OANS tient également compte des réglementations relatives à la mise en valeur des résultats des projets (propriété intellectuelle, propriété matérielle et droits d'utilisation ; art. 11).

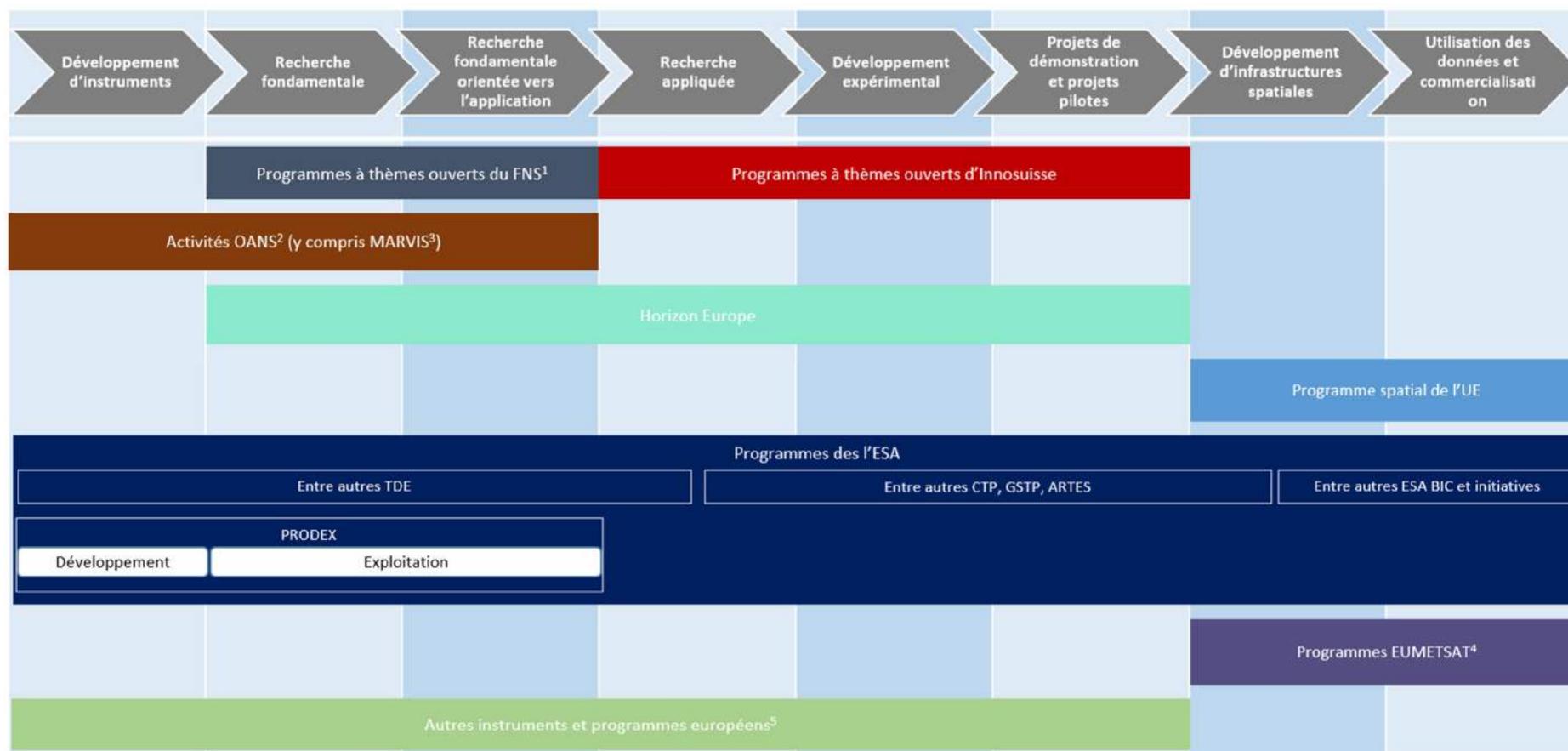
**Start-up et entrepreneuriat** : L'ESA BIC Switzerland est un complément précieux pour l'entrepreneuriat et l'écosystème spatial suisses. La capitalisation des start-up du domaine est particulièrement importante dans le secteur upstream. En l'absence d'accès à l'initiative CASSINI de l'UE, les financements privés sous forme de capital-risque revêtent encore davantage d'importance. La question qui se pose ici est de savoir si des mesures ciblées permettraient d'augmenter l'attrait des start-up actives dans les secteurs upstream et downstream auprès des fonds de capital-risque (suisses). En juin 2022, le Conseil fédéral a pris une décision de principe en vue de la création d'un fonds d'innovation suisse destiné à toutes les branches de l'économie<sup>53</sup>. Il s'agira de s'assurer à l'avenir que les start-up du domaine spatial (des secteurs upstream et downstream) puissent aussi accéder à des financements par le biais de ce fonds.

**Soutien à la communauté spatiale suisse** : financée dans le cadre de l'OANS, la plateforme SXS permet de créer des bases favorisant l'intégration des acteurs de la communauté spatiale en Suisse, renforçant leurs échanges et accroissant leur visibilité. Les initiatives de mise en réseau à des fins de sensibilisation sont particulièrement pertinentes pour les nouveaux thèmes et tendances. Une présentation des différentes initiatives et possibilités de financement pourrait par exemple figurer sur le site internet de SXS, afin que les thèmes liés au domaine spatial soient mieux exploités et que les parties prenantes concernées puissent mieux en profiter. La plateforme doit également faciliter l'accès des jeunes talents à une carrière dans le domaine spatial ou les inciter à s'y engager. Cela semble d'autant plus important que les parties prenantes ont de plus en plus de mal à recruter une relève suisse compétente.

---

<sup>53</sup> <https://www.admin.ch/gov/fr/accueil/documentation/communiqués.msg-id-89406.html>, 05.09.2022

## Aperçu des instruments de soutien aux activités spatiales – de la recherche fondamentale à la mise en œuvre sur le marché



<sup>1</sup> En rapport avec le domaine spatial : pôle de recherche national [Planets](#)

<sup>2</sup> En particulier les activités de l'Institut international des sciences spatiales (ISSI) et l'encouragement de la participation à des programmes et projets spatiaux

<sup>3</sup> Programme d'encouragement du FNS

<sup>4</sup> Développement de satellites par l'ESA ; EUMETSAT développe l'infrastructure au sol et les services satellites

<sup>5</sup> En particulier COST et EUREKA

Figure 5 : aperçu des agences et des programmes d'encouragement des activités spatiales en Suisse

## 5 Examen approfondi de la région de l’Arc lémanique

La Suisse compte des écosystèmes régionaux bien établis, par exemple dans le secteur Lausanne / Genève (Arc lémanique) et dans l’agglomération zurichoise. Dans la perspective du développement de la politique spatiale suisse, il s’est agi de recenser les aspects essentiels ou nécessaires au développement d’un écosystème performant et d’identifier les leviers et les moyens de les activer. C’est sous cet angle que l’écosystème de l’Arc lémanique a fait l’objet d’un examen approfondi sur la base de recherches, d’analyses de documents et d’entretiens qualitatifs menés avec six parties prenantes des milieux scientifique et économique (voir annexe A-1). Ces entretiens ont été évalués sur le plan qualitatif, avec un accent particulier mis sur les facteurs de réussite susceptibles d’intéresser d’autres régions.

### 5.1 Données sur le secteur spatial dans l’Arc lémanique

**Présentation succincte** : la région de l’Arc lémanique est la deuxième agglomération de Suisse en termes de taille, après celle de Zurich. Fort des deux centres urbains que sont Genève et Lausanne, l’Arc lémanique présente, à la différence de Zurich, une structure polycentrique de potentiels scientifiques, techniques, culturels et économiques qui sont répartis sur tout le territoire mais largement interconnectés. La région offre une très bonne qualité de vie et d’excellentes liaisons nationales et internationales via l’aéroport de Genève et l’infrastructure routière et ferroviaire. Conjuguant la Genève internationale et les centres de formation de la ville du bout du Lac et de Lausanne, l’Arc lémanique est un site attractif pour les entreprises visant l’innovation et l’expansion et recherchant du personnel spécialisé hautement qualifié. L’innovation se déploie surtout dans les entreprises à forte intensité de savoir où se rencontrent réseaux d’innovation internationaux et spécialisations locales<sup>54</sup>. La région lémanique se distingue aussi par l’esprit d’innovation de ses entreprises : entre 2013 et 2017, près de la moitié du capital-risque investi en Suisse l’a été dans cette région, contre seulement un quart dans la région économique de Zurich<sup>55</sup>. Dans le classement international « BAK Economics Technology Leadership Index », l’Arc lémanique occupe le troisième rang pour ce qui est des innovations dans le secteur de l’intelligence artificielle, se plaçant devant Londres et Singapour<sup>56</sup>.

**Attrait du paysage de la recherche** : l’attrait qu’exerce l’Arc lémanique pour la recherche, le développement et la production dans le domaine spatial s’explique en premier lieu par la qualité des hautes écoles implantées à Genève et à Lausanne. Compte tenu des technologies de pointe requises pour les projets spatiaux, les coopérations entre la recherche

<sup>54</sup> [https://regiosuisse.ch/sites/default/files/2016-12/6\\_Luethi\\_Standortnetzwerke.pdf](https://regiosuisse.ch/sites/default/files/2016-12/6_Luethi_Standortnetzwerke.pdf) (état URL : 06.04.2022).

<sup>55</sup> <https://www.avenir-suisse.ch/fr/publication/le-dynamisme-unique-de-larc-lemanique/>

<sup>56</sup> [https://rea.bak-economics.com/fileadmin/documents/REA/BAK\\_technology\\_leadership\\_index.pdf](https://rea.bak-economics.com/fileadmin/documents/REA/BAK_technology_leadership_index.pdf)

et l'industrie sont fréquentes, d'où la proximité de nombre d'entreprises actives dans le domaine spatial avec les hautes écoles <sup>57</sup>.

Les Universités de Genève et de Lausanne et l'EPFL regroupent 28 % des étudiants immatriculés en Suisse. Ces trois hautes écoles ont attiré plus d'un tiers des fonds de tiers investis en Suisse dans la recherche universitaire depuis 2010 et 43 % des fonds alloués par l'Union européenne<sup>58</sup>. L'Université de la Cité de Calvin est l'une des institutions helvétiques phares en matière d'exploration des exoplanètes<sup>59</sup> et de formation des planètes ; elle participe à des projets de l'ESA dans le domaine de l'astrophysique des hautes énergies et, conjointement avec l'Université de Berne, dirige le Pôle de recherche national PRN PlanetS. À l'instar de l'EPFL, elle est fortement impliquée dans la mission de cosmologie Euclid et dans la mission astrométrique Gaia de l'ESA. L'EPFL fait quant à elle œuvre de pionnière dans le développement de technologies d'élimination des débris spatiaux. En outre, les deux hautes écoles hébergent d'éminentes institutions privées ou publiques, comme le centre scientifique INTEGRAL Science Data Centre ISDC à l'Université de Genève — un consortium regroupant onze instituts européens et la NASA et cofinancé par le SSO. D'autres institutions de recherche participent au rayonnement international de la région élargie de l'Arc lémanique, parmi lesquelles le CERN à Genève et le Centre Suisse d'Électronique et de Microtechnique (CSEM) à Neuchâtel, auxquels s'ajoute toute une constellation d'entreprises actives dans le domaine spatial. Le graphique ci-après illustre la répartition géographique des membres du réseau Space Innovation et met en évidence la concentration d'entreprises du domaine spatial dans l'Arc lémanique.

---

<sup>57</sup> [https://www.swissmem.ch/fileadmin/user\\_upload/Industriesekten/RFT\\_Raumfahrttechnik/Broschuere/SwissmemBroschuere\\_FGR\\_RFT\\_d.pdf](https://www.swissmem.ch/fileadmin/user_upload/Industriesekten/RFT_Raumfahrttechnik/Broschuere/SwissmemBroschuere_FGR_RFT_d.pdf)

<sup>58</sup> <https://www.avenir-suisse.ch/fr/publication/le-dynamisme-unique-de-larc-lemanique/> (état URL : 06.04.2022).

<sup>59</sup> Le prix Nobel de physique 2019 a été attribué aux professeurs Michel Mayor et Didier Queloz. Il convient également de mentionner l'excellence de l'Université de Berne dans ce domaine.

## Répartition géographique des acteurs du domaine spatial en Suisse

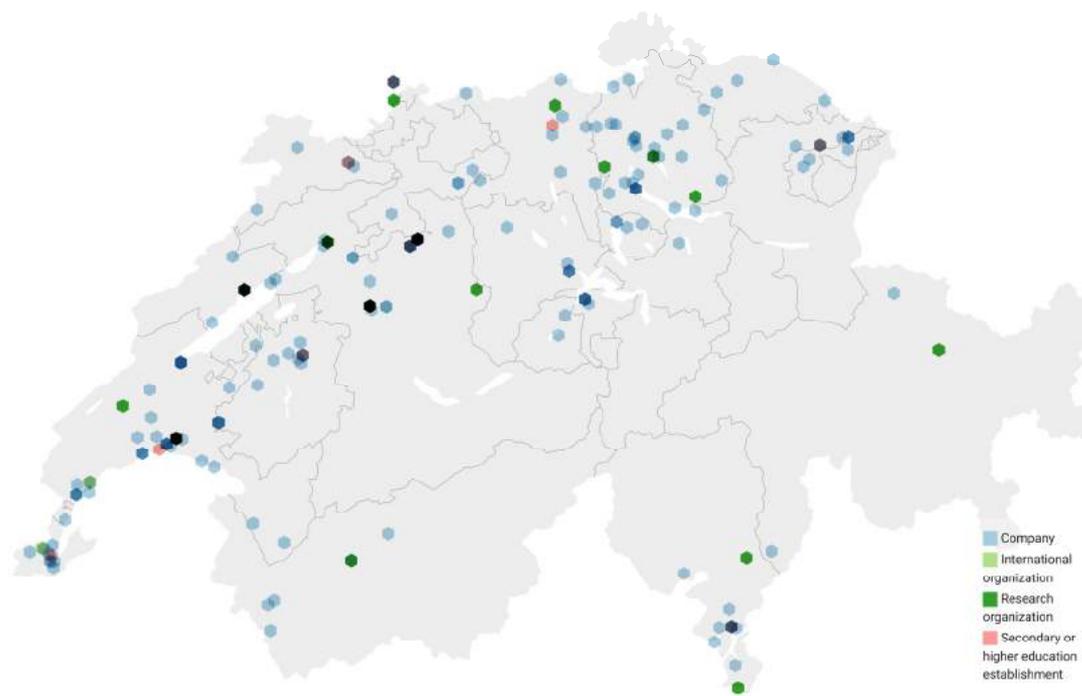


Figure 6 : entreprises et institutions de recherche enregistrées auprès de l'ESA, état 2021.  
Source : ESA/SEFRI.

### 5.2 Facteurs de succès du point de vue des experts

Ce chapitre présente les principaux résultats des entretiens avec les experts et de l'analyse des documents dans l'ordre des questions d'évaluation.<sup>60</sup>

**Recherche de pointe et environnement entrepreneurial** : les spécialistes soulignent l'excellence de l'EPFL et de l'Université de Genève, l'engagement des chercheurs et la curiosité des étudiants comme moteurs du développement du secteur spatial dans la région. L'Université de Genève est un site privilégié en matière d'astronomie, doté d'une solide expérience dans la construction d'instruments complexes et la gestion de bases de données, tandis que l'EPFL est renommée pour sa maîtrise des technologies de pointe. Les experts saluent aussi les connaissances spécifiques du CSEM à Neuchâtel qui ont contribué à la création d'un centre pour le développement de l'horloge atomique.

D'une manière générale, la recherche dans l'Arc lémanique se concentre plus explicitement sur le secteur spatial que la région de Zurich, où la recherche porte surtout sur les domaines connexes comme la robotique et la science des matériaux. Bien que l'agglomération zurichoise soit le deuxième écosystème du secteur spatial helvétique, l'entreprise Beyond Gravity (anciennement RUAG Space), captive du « Old Space », y est tellement

<sup>60</sup> Les évaluations quantitatives n'ont pas leur place dans le présent examen approfondi. Il faut préciser que les experts n'ont pas pu dresser un tableau exhaustif des projets et des entreprises concernés. Les indications données sont donc fournies à titre d'exemple.

prédominante que les petites entreprises peinent à se faire une place. À cet égard, la situation a profité à l'Arc lémanique qui, il y a dix ans encore, ne comptait que quelques rares entreprises et, surtout, aucun grand groupe majeur de l'industrie spatiale, et qui a donc pu accueillir plus facilement une industrie du « New Space ».

L'Arc lémanique a donc offert un terreau fertile pour le développement d'un écosystème fructueux. Cela dit, il a fallu une interaction efficace entre divers facteurs et parties prenantes ainsi qu'un choix du moment opportun pour obtenir de premiers résultats : une fois les jalons initiaux posés, les suivants étaient à portée de main. L'EPFL Space Center (eSpace), créé grâce à des efforts individuels, est emblématique de la force entrepreneuriale de la région : alors que, auparavant, l'EPFL ne s'intéressait pas aux activités spatiales, l'eSpace joue désormais un rôle essentiel dans la coordination des hautes écoles et de l'industrie, offre un accès aux projets spatiaux et permet de créer des synergies. C'est ainsi que le laboratoire d'activités spatiales de l'EPFL, devenu ensuite le centre eSpace, a donné naissance au projet SwissCube<sup>61</sup>, qui a réuni une équipe de quelque 200 étudiants issus de diverses hautes écoles pour développer un petit satellite. De nombreux étudiants ont fondé leurs travaux sur les données collectées dans le cadre de SwissCube et, par la suite, créé des spin-off. Cela explique pourquoi l'EPFL permet l'émergence de spin-off remarquables telles qu'Astrocast, Clearspace, Viasat ou encore Swissto12.

Outre des hautes écoles d'excellence et leurs scientifiques et ingénieurs de pointe, l'Arc lémanique offre un environnement entrepreneurial propice. De plus, les conditions juridiques en Suisse favorisent la création d'entreprises. Enfin, certains investisseurs et politiques ayant identifié le potentiel commercial et l'utilité économique des projets spatiaux, la recherche dans ce secteur ne manque pas de financements.

**Multiplicité des atouts et proximité** : l'Arc lémanique conjugue de nombreux atouts : la qualité de vie jugée élevée par les experts internationaux et une bonne image, le français comme langue des relations internationales et de l'ESA, des investisseurs enclins à prendre des risques, une politique ouverte au monde scientifique, le tout allié à une fiscalité attrayante et à un réseau de transport bien développé sur le plan tant national qu'international. Grâce à la proximité sociale et géographique de nombreux acteurs, il est plutôt facile de nouer des relations, de conclure des coopérations et de créer des interdépendances fructueuses qui favorisent l'accès au savoir, aux compétences et aux infrastructures. Après que la recherche et l'enseignement liés au secteur spatial se sont établis à l'Université de Genève et à l'EPFL et que des chercheurs de pointe s'y sont distingués, d'autres chercheurs et étudiants intéressés par le domaine spatial ont voulu rejoindre l'Arc lémanique. Disposant de l'espace et du soutien nécessaires à l'innovation, les étudiants ont créé des spin-off et des start-up, dont certaines, de par leur visibilité à l'international, ont à leur tour contribué à renforcer l'attrait de l'Arc lémanique.

**Savoir institutionnel et encouragement** : l'exploitation du potentiel de l'Arc lémanique en matière de projets spatiaux et la participation aux réseaux, aux coopérations et aux

---

<sup>61</sup> **SwissCube** : il s'agit du premier satellite suisse, développé et mis au point de 2006 à 2007 dans le cadre d'un projet coopératif entre l'EPFL et plusieurs autres hautes écoles du pays.

infrastructures présupposent une bonne vue d'ensemble de l'aérospatiale suisse et des connexions avec les acteurs centraux dans les hautes écoles, le monde de l'industrie et l'ESA. Seules les parties prenantes dont la renommée s'étend au-delà des frontières nationales se font une place dans ce secteur. À cet égard, l'accès aux projets de l'ESA est essentiel, ceux-ci garantissant la visibilité recherchée.

S'agissant de l'accès au réseau de l'Arc lémanique et à l'ESA, le rôle du SSO est crucial : la région foisonne de petites entreprises flexibles qui, grâce à la coordination opérée par le SSO, peuvent développer d'importantes synergies. S'y ajoute le soutien financier. Les experts soulignent que la Confédération concentre son engagement sur l'ESA et encourage ainsi la compétitivité au niveau mondial. Dans d'autres pays, nombre de sociétés de l'industrie spatiale ne se maintiennent que grâce à des subventions nationales ou supranationales ; en Suisse, ne sont encouragées que les entreprises qui proposent des produits à valeur commerciale.

Certes rares du fait de la concurrence internationale, les sociétés spatiales helvétiques sont néanmoins pour la plupart en constante expansion et seul un petit nombre d'entre elles ne percent pas. En outre, au-delà du fait qu'elles sont repérées tôt, si les entreprises suisses sont pérennes, c'est parce qu'elles abordent l'espace comme un champ d'application parmi d'autres, réduisant ainsi leur dépendance à un secteur dont la dynamique est difficile à anticiper. Ce secteur n'est par ailleurs pas le creuset d'une production de masse comme d'autres industries à forte intensité de recherche telles que la pharmaceutique. L'un des facteurs clés du succès sur le marché est le fait de vendre quelque chose d'unique en son genre ou d'exploiter une niche et de garantir l'applicabilité de ses prestations dans d'autres domaines via des synergies avec des spécialistes.

## 6 Examen approfondi des développements à l'échelle mondiale

### 6.1 Questions sur les développements à l'échelle mondiale

Cette partie de l'évaluation résume les observations du positionnement d'autres pays dans le secteur spatial et propose une réflexion en conséquence sur la politique spatiale de la Suisse. Elle se fonde sur une analyse des stratégies et d'autres documents provenant des pays sous revue ainsi que sur des interviews menés sur la base d'un guide d'entretien avec des spécialistes nationaux de Suède, d'Autriche et du Royaume-Uni, de même qu'avec un expert international de la politique spatiale. Les questions posées sont résumées dans le tableau ci-dessous.

#### Questions sur l'économie spatiale internationale

Sur quels marchés les entreprises du domaine spatial de votre pays déploient-elles leurs activités (marché national, européen, international ; aérospatiale civile et/ou militaire) ?

À votre avis, assiste-t-on à un durcissement de la concurrence dans le domaine spatial ? Si oui, sous l'impulsion de quels acteurs ? Comment les parties prenantes de votre pays gèrent-elles la situation ?

Comment l'innovation spatiale est-elle encouragée dans votre pays ?

Comment le financement des start-up actives dans le domaine spatial est-il organisé dans votre pays ?

Quelles sont les évolutions en cours en la matière dans votre pays ? Existe-t-il un lien avec l'initiative d'entrepreneuriat spatial CASSINI ?

Votre pays souffre-t-il d'une pénurie de spécialistes dans le domaine spatial ? Si oui, quelles sont les mesures prises pour remédier à cette situation ?

Comment se développe l'aérospatiale militaire dans votre pays ? Quelles seront à votre avis les évolutions dans ce domaine en Europe ?

#### Questions sur la politique spatiale et sur l'engagement international

Quels sont les objectifs stratégiques de la politique spatiale de votre pays ? Quelles sont les mesures et activités mises en œuvre pour atteindre ces objectifs ?

Quels sont à vos yeux les thèmes prioritaires pour l'avenir de l'aérospatiale européenne (militaire et civile) ? De quelle manière votre pays s'y prépare-t-il au niveau de sa politique spatiale ?

Comment voyez-vous le rôle de la Suisse dans l'aérospatiale européenne (sur les plans politique, industriel, scientifique) ? Dans quels domaines y a-t-il des collaborations avec des parties prenantes helvétiques et quelle est la nature de ces partenariats ?

### 6.2 L'économie spatiale en comparaison internationale

**Secteur spatial de la Suède** : la Suède devrait disposer dès début 2023 d'une réglementation légale révisée sur le domaine spatial. L'agence spatiale nationale n'étant pas directement rattachée à un ministère spécifique, elle jouit d'une grande marge de manœuvre et peut décider en toute autonomie de la répartition de son budget (actuellement : 75 % pour la participation à l'ESA et 25 % en faveur de projets nationaux). Elle coordonne le programme national de recherche spatiale ainsi que certaines conventions bilatérales ou multilatérales avec l'ESA comme partenaire principale. Sur le plan du contenu, l'accent est placé sur la construction de satellites à moindres coûts et sur le développement d'infrastructures autour de la base de lancement de ballons et de fusées-sondes Esrange, créée en 1964 dans le nord de la Suède. Les lancements sont coordonnés par l'ESA. Si, comme dans tous les pays, les activités upstream ont longtemps été prioritaires, le secteur downstream gagne désormais en importance en Suède.

Le soutien des start-up passe principalement par des partenariats avec l'ESA-BIC, mais aussi par des fonds de capital-risque suédois. Le marché spatial purement commercial reste toutefois encore très modeste. Le pays manque de spécialistes, en particulier dans le domaine technique. Un certain nombre d'initiatives ont été lancées en vue de favoriser la formation de personnel qualifié : avec l'ESA (notamment avec le Bureau européen de ressources en matière d'éducation spatiale [European Space Education Resource Office, ESERO], bureau qui a aussi des antennes dans 19 autres États membres de l'ESA, mais pas en Suisse) et avec d'autres pays (par exemple des programmes en milieu scolaire et académique menés en coopération avec l'Allemagne). Des collaborations entre les milieux industriel et scientifique sont soutenues par le biais d'un programme (budget annuel : env. 1 million d'euros) qui verse des aides exclusivement à des institutions de recherche.

**Secteur spatial de l'Autriche :** en 2021, l'Autriche a achevé un processus d'évaluation et d'élaboration de sa stratégie spatiale sous l'angle de la durabilité. Le pays est lui aussi doté d'une agence spatiale nationale qui coordonne une politique spatiale fortement axée sur les participations aux projets de l'ESA. Cette agence est toutefois directement rattachée au ministère compétent. Avec l'Institut européen de politique spatiale (European Space Policy Institute, ESPI), le Bureau des affaires spatiales de l'ONU (United Nations Office for Outer Space Affairs, UNOOSA) et l'antenne nationale de l'ESERO, l'Autriche bénéficie d'une forte présence internationale dans le domaine spatial. Un programme national de recherche spatiale a pour mission de préparer les projets d'envergure internationale ; il existe aussi plusieurs conventions bilatérales. L'Autriche poursuit ses objectifs stratégiques dans le cadre de programmes de l'ESA dûment sélectionnés en fonction de ses priorités. Le programme national vise surtout à ouvrir de nouveaux marchés à l'industrie spatiale et à développer de nouveaux produits pour les marchés déjà acquis. Le monde des start-up est soutenu via le programme spatial ASAP<sup>62</sup> et l'ESA-BIC, lequel est actuellement déployé sur trois sites. Il y a aussi une volonté de développer la scène du capital-risque. Pour la formation de personnel qualifié, des initiatives ont été lancées, sous la forme notamment de mesures d'accompagnement du programme spatial (Space Groups avec des étudiants des universités techniques de Vienne et de Graz, Ars Electronica avec des élèves de l'école obligatoire) ou de cours dispensés par des professionnels dans les filières des hautes écoles spécialisées. La nouvelle stratégie envisage la création d'une chaire en aérospatiale. Dans le secteur spatial militaire, les programmes européens (fonds de défense) suscitent l'intérêt de certaines entreprises. Les technologies innovantes comme le Big Data, l'intelligence artificielle (IA), la connectivité 5G et l'Internet des objets ouvrent de nouvelles perspectives d'application pour le domaine spatial. Dès lors, il semblerait que l'usage de nouvelles technologies et la commercialisation croissante contribuent à remodeler toute la structure de l'écosystème.

**Secteur spatial du Royaume-Uni :** historiquement, le Royaume-Uni se concentre, au niveau des applications spatiales, sur les télécommunications — devant la navigation et l'observation de la Terre. Le pays se caractérise par une grande communauté scientifique et une forte demande d'instruments spatiaux de la part des utilisateurs institutionnels. Il faut

---

<sup>62</sup> Austrian Space Applications Programme, le programme autrichien pour les applications spatiales.

s'attendre à un durcissement de la concurrence dans le domaine spatial, notamment sous l'effet de l'arrivée de nouveaux acteurs provenant par exemple des Émirats arabes unis (EAU) ou de Chine. L'adaptation du cadre réglementaire (par exemple procédure d'admission accélérée) vise à permettre l'émergence de nouveaux modèles commerciaux tenant compte des exigences élevées en matière de sécurité posées aux applications spatiales. Le financement des start-up doit être facilité en première ligne par le fonds de capital-risque Seraphim. Du point de vue des experts interrogés, le gouvernement devrait en faire davantage, surtout dans le secteur downstream (Internet à haut débit via des satellites pour les zones rurales, données spatiales destinées à la surveillance de l'environnement, etc.). En outre, l'acquisition publique de technologies spatiales devrait être davantage prise en compte dans la politique. Pour soutenir la formation de spécialistes, le Royaume-Uni mise sur plusieurs initiatives (il dispose d'un site ESERO très actif et efficient), notamment sur des programmes de stages proposés via une plateforme coordonnant l'offre et la demande. Pour des raisons de politique de sécurité dans le domaine militaire, le pays cherche à renforcer sa coopération dans le groupe Five Eyes, l'alliance des services de renseignement des États-Unis, du Canada, de l'Australie, de la Nouvelle-Zélande et du Royaume-Uni. Ce domaine offre de nombreuses possibilités et présente un besoin d'investissement dans la recherche et le développement, notamment dans la technologie de détection et l'analyse des données (data analytics).

**Secteur spatial de l'Europe** : les experts soulignent le dynamisme de la politique spatiale européenne (ESA et UE), avec l'arrivée de nouveaux acteurs étatiques, en particulier la Chine, l'émergence d'acteurs privés comme SpaceX, de nombreuses start-up et des technologies innovantes. Le rôle de l'ESA dans les thèmes prioritaires de la politique spatiale tels que la sécurité est en partie remis en question par la France et la Commission européenne. Ces évolutions sont susceptibles d'entraîner une redéfinition des activités de l'ESA. De plus, un changement de paradigme pour le financement des futures prestations (et missions) est envisagé dans la mesure où, selon les principes de l'acquisition publique novatrice, des appels d'offres seront lancés pour les services en lieu et place d'investissements dans des produits concrets. L'objectif est de stimuler l'effet de levier du capital-risque et, partant, d'accélérer les processus et optimiser les coûts du développement. Cela doit permettre de repenser les modèles commerciaux et les modalités de financement. De nouvelles possibilités de financement sont aussi recherchées à l'échelle nationale par la mobilisation de capital-risque, comme décrit plus haut. Bien que partiellement utilisée, l'initiative européenne CASSINI n'en est pas moins considérée comme pertinente par tous les experts.

Les experts mettent l'accent sur le flou concernant l'évolution de la demande mondiale, sauf pour la Chine et les EAU. Certes, la dynamique puissante induite par les start-up et les développements technologiques permettent d'optimiser les coûts, mais, selon les spécialistes, l'augmentation des budgets publics à l'échelle internationale reste « relativement faible » (env. 7 % par année).

Le besoin en spécialistes est élevé, mais la situation n'est pas jugée problématique au regard d'autres professions MINT (mathématiques, informatique, sciences naturelles, technique). Les experts renvoient au marché spatial international et à la possibilité de recruter hors des frontières nationales. Les initiatives nationales vont des programmes scolaires aux filières universitaires spécialisées et aux Space Groups multidisciplinaires, avec des incitations sous forme de concours, en passant par l'implication d'écoles secondaires techniques ou de plateformes de coordination de stages.

### 6.3 La politique spatiale en comparaison internationale

**Politique spatiale de la Suède :** la Suède a adopté une stratégie spatiale nationale qui s'articule autour de plusieurs objectifs et met l'accent sur :

- la coopération internationale,
- l'utilisation pacifique et durable de l'espace,
- l'usage de données spatiales dans tous les domaines de la société,
- l'Agenda 2030 et les Objectifs de développement durable (ODD) de l'ONU,
- la sécurité nationale et la protection des infrastructures sensibles,
- la base de lancement Esrange<sup>63</sup> et l'infrastructure spatiale,
- le renforcement des opportunités de carrière dans le domaine spatial.

De l'avis de l'experte interrogée, la mise en œuvre se fonde sur une approche bottom-up qui aide les entreprises à concrétiser leurs idées. Ce n'est pas l'agence spatiale nationale qui assure le suivi de la mise en œuvre de la stratégie car, avec 26 collaborateurs, elle ne dispose pas des ressources requises à cet effet. L'experte estime que le programme Space Situational Awareness va gagner en importance ; il en va de même de l'intérêt militaire pour le domaine spatial, d'où la nécessité de trouver un équilibre entre l'utilisation militaire et l'utilisation civile de l'espace. À l'échelle internationale, l'experte juge important de préférer les règles contraignantes aux déclarations d'intention. Actuellement, des collaborations sont en cours sur la base d'accords (par exemple protocoles d'entente ou conventions de financement) avec divers pays dont la Suisse, notamment dans le cadre de missions de l'ESA ou de l'utilisation d'Esrange. Concernant la situation spécifique de la Suisse, l'experte estime que l'existence d'une agence spatiale nationale est judicieuse dans la mesure où cette dernière permet une action plus rapide dans certaines situations.

---

<sup>63</sup> Le centre spatial d'Esrange est une base de lancement de fusées et un centre de recherche situé dans le nord de la Suède. La recherche scientifique qui y est menée comprend notamment le lancement de ballons et de fusées-sondes, l'étude des aurores boréales et le suivi de satellites.

**Politique spatiale de l'Autriche** : la politique spatiale de l'Autriche poursuit six objectifs :

- favoriser un développement durable sur la Terre et dans l'espace,
- disposer d'un secteur spatial compétitif générateur d'une forte valeur ajoutée et d'emplois durables en Autriche,
- renforcer l'excellence scientifique en matière d'exploration de l'espace et de la Terre,
- promouvoir une utilisation de l'espace pour tous les domaines de la vie,
- encourager les talents et la diversité dans le domaine spatial,
- faciliter le dialogue sur l'espace avec la population.

Les thèmes importants pour l'avenir sont la sécurité (polarité entre militaire et civil) et l'utilisation durable de l'espace. Du point de vue de l'Autriche, le recours croissant à l'expertise technique de l'ESA par certains pays doit être envisagé comme possibilité stratégique nationale, comme c'est le cas par exemple pour l'Italie, la Tchéquie ou le Luxembourg. L'ESA estime pour sa part que les trois accélérateurs « Space for a green future », « Space for a rapid and resilient crisis response » et « Space for the protection of space assets » seront cruciaux à l'avenir.

**Politique spatiale du Royaume-Uni** : dans sa stratégie actuelle,<sup>64</sup> le Royaume-Uni s'est fixé l'objectif ambitieux d'occuper 10 % du marché mondial spatial d'ici à 2030. Cette stratégie met l'accent sur le développement des infrastructures, la défense et la sécurité spatiale, l'ESA restant la principale partenaire. En raison du Brexit, le pays cherche à diversifier ses engagements par rapport à l'UE puisqu'il lui est dorénavant plus difficile, si ce n'est impossible, de participer à des programmes européens (par exemple Galileo). Selon l'opinion dominante, le Royaume-Uni est logé à la même enseigne que tout autre pays non membre de l'UE — donc comme la Norvège et la Suisse — au titre du principe d'égalité de traitement qui prévaut au sein de l'UE. Se pose dès lors pour le Royaume-Uni également la question de savoir si son programme national doit continuer de passer par l'ESA. Les thèmes importants pour l'avenir sont la sécurité, y compris celle des prestations commerciales, les acteurs privés sur le marché aptes à réagir et à s'adapter rapidement, de même que la définition de règles pour les opérations, par exemple l'exploitation et la gestion du trafic d'objets spatiaux du secteur upstream (réflecteurs, mécanismes de désorbitation, etc.). Au niveau international, le Royaume-Uni a signé les accords Artemis. La perte de confiance consécutive au Brexit complique la coopération avec les pays de l'UE, ce qui se traduit par un ralentissement des processus et un durcissement des négociations. Pour l'experte, la Suisse dépend fortement de la France dans le domaine des lanceurs mais, vu les nombreuses options dont elle dispose, elle devrait, à l'image du Royaume-Uni, chercher à diversifier ses coopérations. La Suisse peut compter sur ses propres compétences pour obtenir l'accès à des programmes comme Copernicus. Il existe des coopérations avec la Suisse dans différentes initiatives, notamment dans le domaine brûlant d'actualité de l'élimination des débris spatiaux.

---

<sup>64</sup> Le comité a été coordonné par le Premier ministre.

**Politique spatiale de l'Europe** : la politique spatiale européenne se penche sur le rôle futur de l'ESA, notamment en ce qui concerne les priorités de ses propres programmes par rapport au soutien technique grandissant qu'elle apporte aux programmes nationaux (Italie, Tchéquie, Luxembourg, etc.). Il s'agit en outre d'évaluer les possibilités pour l'Europe de disposer d'un accès autonome aux vols spatiaux avec équipage. La sécurité des infrastructures au sol et dans l'espace et celle des données est considérée comme une thématique centrale. La France et le Royaume-Uni en particulier mettent l'accent sur l'utilisation militaire de l'espace.

#### 6.4 La Suisse du point de vue des experts internationaux

Les experts estiment que la Suisse joue un rôle positif dans le secteur spatial européen, tant en termes de compétence scientifique que de représentation politique internationale et de contribution industrielle.

Du point de vue de l'expert autrichien, la délégation suisse auprès de l'ESA agit de manière très prudente, mesurée et axée sur les intérêts helvétiques. L'Autriche attend de voir dans quelle direction s'orientera la politique spatiale de la Suisse avant de conclure des coopérations avec elle. Les appels d'offres communs (financés par le programme ASAP en Autriche et par les activités nationales complémentaires en Suisse [anciennement ANC]) ont entre-temps été suspendus. La collaboration entre les délégations se passe bien, à l'instar de la coopération fructueuse dans le cadre de la mission CHEOPS.

Du fait du Brexit et de son statut de pays tiers non associé aux programmes de recherche de l'UE, la Suisse doit s'interroger sur son positionnement futur sur les thèmes suivants :

- *Technologies « à double usage » (Dual Use)* : comment la Suisse entend-elle traiter à l'avenir les technologies Dual Use ? Si la Suisse devait décider d'exclure ce type d'applications en raison de sa neutralité politique, elle se couperait du développement de ces technologies. Or celles-ci vont selon toute probabilité occuper une place de plus en plus importante dans les activités du domaine spatial.
- *Accès aux infrastructures critiques et sécurité dans l'UE* : dans quelle mesure existe-t-il une fenêtre d'opportunité pour conclure une convention séparée avec l'UE (et pas nécessairement uniquement avec la Commission européenne) ? Une telle convention serait l'opportunité de prendre les devants par rapport à la réglementation sur l'égalité de traitement appliquée au Royaume-Uni et à la Norvège.
- *Visibilité accrue par le biais d'une agence spatiale nationale* : la délégation suisse est considérée comme professionnelle et circonspecte. Cela dit, deux (des quatre) experts internationaux interrogés jugent que la création d'une agence spatiale nationale serait profitable pour la Suisse en termes de visibilité à l'international et de liberté de décision et, partant, de rapidité de réaction.
- *Diversification des engagements* : plusieurs personnes interrogées considèrent que la diversification des engagements est une possibilité pour la Suisse de s'assurer ses

libertés dans le domaine des applications. Dans ce contexte, les accords bilatéraux ou multilatéraux ont un rôle à jouer.

Ces thèmes devront être traités dans le cadre de la nouvelle politique spatiale.

## 7 Examen approfondi du monitoring : mise en évidence de l'utilité

### 7.1 But du projet de monitoring sur la politique spatiale

Les résultats de l'évaluation soulignent que les milieux politiques, scientifiques et économiques soutiennent les activités spatiales de la Suisse. En même temps, il est apparu clairement que les objectifs et les bénéfices des activités spatiales n'étaient pas fortement ancrés, ni au niveau parlementaire, ni au-delà. Dans l'optique de la mise en œuvre de la prochaine politique spatiale, le mandant souhaite donc mettre en place un monitoring afin de pouvoir mieux mettre en évidence les engagements de la Suisse et leur utilité. Deux objectifs centraux, décrits ci-dessous, ont été définis pour le projet de monitoring à partir des enquêtes et des discussions en atelier menées dans le cadre de ce projet.

**Monitoring pour la mise en œuvre de la politique spatiale suisse :** le projet de monitoring doit être élaboré de sorte à pouvoir observer en continu et de façon systématique la mise en œuvre et les effets de la politique spatiale suisse.

**Monitoring pour le secteur spatial suisse :** afin de pouvoir identifier les effets à long terme de la mise en œuvre de la politique spatiale, le monitoring doit relever systématiquement les activités du secteur spatial en Suisse – et en particulier celles de la science et de l'industrie dans ce domaine.

Avec ces deux axes centraux, le monitoring sera en mesure de renseigner les acteurs directs, mais aussi les milieux politiques et le grand public sur l'utilité de la politique spatiale suisse. La conception du monitoring pourra suivre les principes fondamentaux décrits ci-dessous.

- *Pragmatique et ciblé* : le monitoring sur la politique spatiale suisse doit être lancé avec pragmatisme et se concentrer sur des thématiques centrales. Étant donné les ressources financières et humaines limitées de la division Affaires spatiales, nous recommandons dans un premier temps de cibler ce monitoring sur les activités de la division Affaires spatiales et du SEFRI, puis de l'étoffer par étapes.
- *Éviter les doublons* : en ce qui concerne les informations et les données provenant des départements, en particulier, il convient d'utiliser celles qui sont déjà relevées dans d'autres contextes.
- *Évaluations* : les changements dans le contexte de la politique spatiale et l'évolution des activités dans le secteur spatial ne doivent pas être abordés dans le cadre du monitoring en continu. Ces aspects, plus vastes, peuvent faire l'objet d'analyses et d'évaluations périodiques sur des thématiques spécifiques.

Les points suivants proposent un concept de monitoring applicable à la politique spatiale suisse. Les différentes propositions pourront être concrétisées à partir de la politique spatiale qui est en cours d'élaboration.

## 7.2 Groupes cibles du projet de monitoring

Les groupes cibles du projet de monitoring peuvent être définis en lien avec la double finalité de ce monitoring. Il est recommandé d'orienter le monitoring avec des degrés de détail différents selon les groupes cibles. Les acteurs suivants sont identifiés comme les principaux groupes cibles et destinataires du monitoring sur la politique spatiale suisse.

- *Acteurs internes à l'administration* : le premier groupe cible est constitué par les acteurs internes au département et les personnes responsables au DEFR et au SEFRI, de même que les acteurs et les personnes responsables d'autres départements concernés, tels que le comité IKAR.
- *Acteurs de la politique spatiale de la Confédération* : la CFAS, le Parlement et ses commissions spécifiques sont à considérer comme le deuxième groupe cible.
- *Partenaires de la politique spatiale de la Confédération* : le troisième groupe cible du monitoring comprend les partenaires de la politique spatiale de la Suisse. Il s'agit des acteurs de la science, de l'industrie et des organisations nationales.
- *Médias et grand public* : le grand public représente le quatrième groupe cible. En principe, il ne peut être atteint que par l'intermédiaire des journalistes.

À chacun de ces groupes cibles correspondent des thèmes spécifiques et un degré de détail distinct.

## 7.3 Monitoring intégré et exhaustif

Un monitoring se caractérise essentiellement par ses indicateurs et ses processus. Nous recommandons d'axer le monitoring de la politique spatiale suisse autour des deux principes suivants.

**Orientation vers l'efficacité et délimitation systémique claire** : le monitoring de la politique spatiale suisse doit reposer sur une approche orientée vers les résultats et donc sur un modèle d'impact. Ce modèle d'impact doit à son tour être redéfini dans le cadre de la nouvelle politique spatiale. Il sert de base à la détermination des indicateurs, en particulier les indicateurs clés de performance. Cela implique que la nouvelle politique spatiale de la Suisse doit être conçue et structurée dans une perspective d'efficacité. Pour parvenir à des résultats contraignants, nous recommandons en outre de définir l'action de la Confédération comme système de référence aussi bien pour la nouvelle politique spatiale que pour le monitoring correspondant. Cette nouvelle politique spatiale sera ainsi la « politique spatiale de la Confédération ».

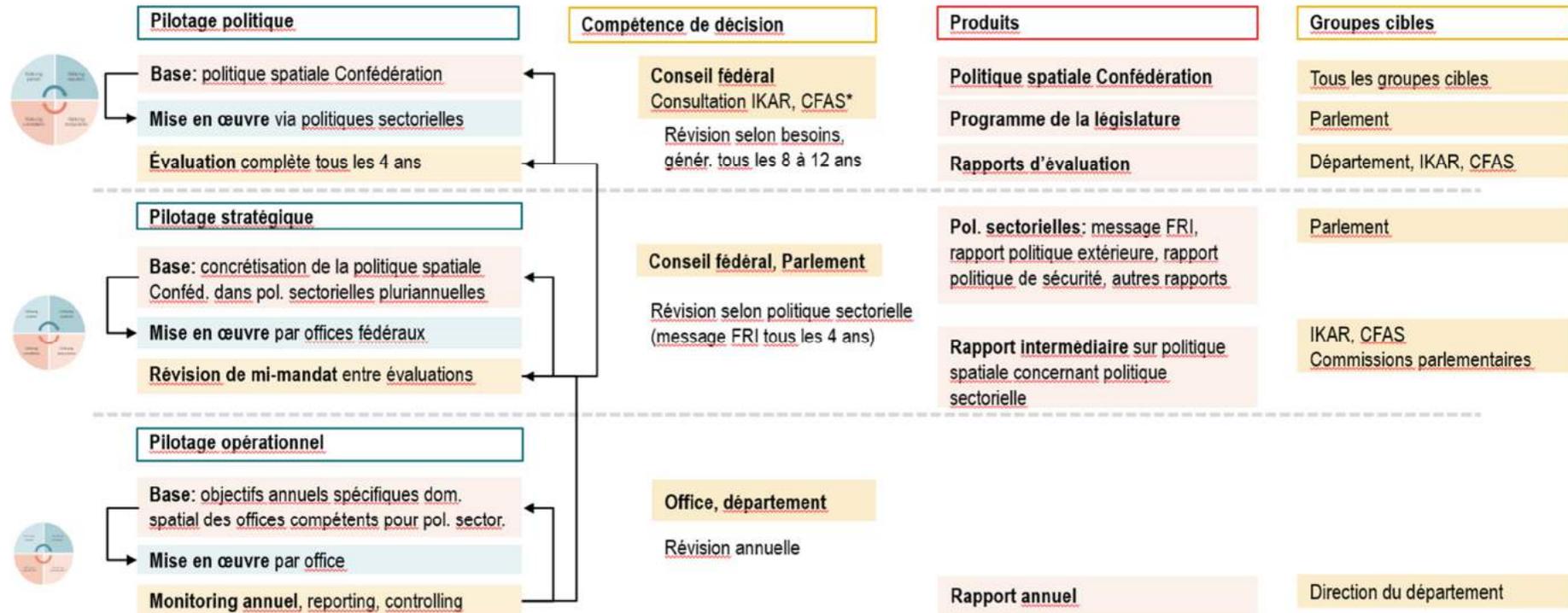
**Circuit de pilotage intégré et exhaustif** : l'objectif doit être de mettre en place un circuit de pilotage exhaustif, en veillant à ce que les conclusions du monitoring soient utilisées pour développer et optimiser en continu la mise en œuvre de la politique spatiale selon le principe « planifier / réaliser / vérifier / mettre en œuvre ». Parallèlement, il est impératif que le monitoring soit intégré aux processus de pilotage existants de la Confédération et

que les relevés de données disponibles soient exploités à cet effet. Les groupes cibles, le contenu et la forme des rapports doivent être au préalable clarifiés et définis comme paramètres clés. Ainsi se pose la question des processus transversaux que le monitoring doit suivre. Il convient de combiner plusieurs processus et de les traiter de façon coordonnée.

- *Programme de la législature* : le programme de la législature couvre un vaste champ thématique, mais il évolue dans les hautes sphères et se concentre généralement sur les priorités politiques du moment.
- *Messages sur les politiques sectorielles* : les messages annuels ou pluriannuels, approuvés en partie avec des crédits d'engagement sur les politiques sectorielles – formation, recherche et innovation (FRI), coopération internationale, centres genevois, etc. – sont plus concrets que le programme de la législature, mais ils ne sont souvent pertinents que pour le secteur politique concerné.
- *Processus ESA* : ils traitent d'une partie centrale de la politique spatiale de la Suisse, mais ne sont pas exhaustifs non plus.

L'illustration suivante donne un aperçu d'une intégration possible du projet de monitoring sur la politique spatiale de la Confédération dans les processus transversaux de planification et de comptes rendus. Il en ressort une architecture pour un monitoring exhaustif de la politique spatiale de la Confédération. Cette architecture pourra servir de proposition en vue de plus amples discussions sur la base de la nouvelle politique spatiale suisse.

## Architecture pour un monitoring exhaustif de la politique spatiale de la Confédération (proposition)



\* Autre processus si les stratégies sectorielles sont subordonnées à des stratégies plus larges (par ex. rapport sur la politique de sécurité).

econcept

Figure 7°: architecture pour le monitoring de la politique spatiale de la Confédération (proposition)

## 7.4 Exigences posées aux indicateurs de monitoring de la politique spatiale

Les indicateurs de monitoring peuvent être déterminés à partir de la nouvelle politique spatiale de la Confédération et du modèle d'impact correspondant. Ce faisant, il est important de se concentrer sur des indicateurs centraux.

**Exigences posées à tout le groupe d'indicateurs** : le groupe d'indicateurs de monitoring de la politique spatiale de la Confédération doit répondre aux exigences suivantes du point de vue méthodologique.

Aspects	Description des exigences posées à tout le groupe d'indicateurs
Nombre	Il est souhaitable de disposer de 10 à 15 indicateurs pour une meilleure lisibilité.
Clarté	Un même objectif stratégique peut se décliner en plusieurs indicateurs. Par contre, il ne peut pas y avoir plusieurs indicateurs pour mesurer la même chose.
Focalisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les indicateurs sont adaptés aux objectifs de la Confédération conformément à la nouvelle politique spatiale.</li> <li>– Tous les échelons du modèle d'impact sont intégrés – avec des spécifications différentes selon les groupes cibles.</li> <li>– L'accent est mis sur les niveaux output et outcome</li> </ul>
Sources	Autant que possible, les statistiques et les rapports existants sont exploités.

Tableau 3 : exigences posées à tout le groupe d'indicateurs

**Exigences posées à chacun des indicateurs** : chacun des indicateurs doit également remplir des exigences spécifiques. Nous recommandons à ce sujet de reprendre les critères du système RACER (relevant, accepted, credible, easy, robust<sup>65</sup>, d'après Feller-Länzlinger et. al, 2010). Le tableau ci-après en offre un aperçu.

Aspects	Qualité	Idée directrice
<b>Relevant</b>	Caractère opérationnel	Rapport entre l'indicateur et l'objet d'étude
	Cadre de référence	Orientation vers l'utilisation
<b>Accepted</b>	Fort degré d'acceptation	Acceptation générale
	Légitimité	Application justifiée par rapport à la problématique posée
<b>Credible</b>	Communication	Informations accessibles et claires sur les indicateurs
<b>Easy</b>	Facteur de production	Données disponibles de qualité élevée, mise à jour efficiente
<b>Robust</b>	Facteur de mesure	Mesure fiable

Tableau 4 : exigences posées à chacun des indicateurs

<sup>65</sup> Pertinents, acceptés, crédibles, simples et solides.

**Description des indicateurs** : la description des indicateurs doit en outre être claire. Le tableau ci-dessous donne un aperçu de cet aspect.

Aspects	Forme	Description	
<b>Caractérisation de l'indicateur</b>			
1	Description	Texte	Description du caractère informatif et de l'importance de l'indicateur
2	<u>Covariants</u>	Texte	Liste des <u>covariants</u>
3	<u>Calcul</u>	Formule + texte	Description du mode de calcul
4	Grandeur	<u>Unité</u>	<u>Unité et plage de valeurs de l'indicateur</u>
5	<u>Indicateur clé</u>	<u>Oui/non</u>	Précision s'il s'agit d'un indicateur clé ou non
<b>Finalités</b>			
6	<u>Objectifs à atteindre</u>	Texte	<u>Objectifs à atteindre le cas échéant</u>
<b>Remarques sur les systèmes de référence</b>			
7	<u>Rapport avec l'objectif</u>	<u>Renvoi</u>	<u>Indication sur les objectifs pertinents</u>
8	<u>Rapport avec le modèle d'impact</u>	<u>Renvoi</u>	<u>Indication sur le modèle d'impact pertinent</u>
9	<u>Rapport avec l'ensemble stat.</u>	<u>Renvoi</u>	<u>Indication sur l'ensemble statistique</u>
<b>Remarques sur les enquêtes</b>			
10	<u>Méthodes d'enquête</u>	Texte	<u>Précision de la méthode d'enquête</u>
11	<u>Sources des données</u>	<u>Renvoi</u>	<u>Origine des données : questionnaire X, formulaire Y, source Z</u>
12	<u>Indications de temps</u>	<u>Données</u>	<u>Jour / période de référence de l'indicateur / périodicité</u>
13	<u>Problématique / données</u>	Texte	<u>Problématique pour le questionnaire ou les formulaires</u>
<b>Autres remarques</b>			
14	<u>Notions</u>	Texte	<u>Définition des notions tech. spécifiques en lien avec l'indicateur</u>
15	<u>Données comparables</u>	Texte	<u>Remarques sur données comparables au niveau international</u>
16	<u>Autres</u>	Texte	<u>Avertissements, évolution ultérieure possible, questions ouvertes</u>

Tableau 5 : description des indicateurs

## 7.5 Indicateurs sur les activités spatiales et leur utilité pour la Suisse

Compte tenu des résultats de la présente évaluation et dans le but de faire ressortir plus clairement l'utilité des activités spatiales pour le grand public, les indicateurs suivants sont proposés dans trois domaines :

- indicateurs sur les engagements de la Confédération dans le domaine spatial ;
- indicateurs sur la recherche spatiale en Suisse ;
- indicateurs sur le secteur spatial en Suisse.

Des définitions plus précises de ces domaines sont formulées ci-après. Les tableaux donnent en outre des indications afin de déterminer dans quelle mesure les données correspondantes sont déjà disponibles ou comment elles peuvent être obtenues.

**Indicateurs sur les engagements de la Confédération dans le domaine spatial:** ces indicateurs mettent en évidence les moyens que la Confédération investit dans les activités spatiales et précisent dans quelle mesure la Confédération et la Suisse sont actives dans les organisations et les comités internationaux liés à la politique spatiale, tant en termes de ressources humaines que sur le plan institutionnel. Cela permet de suivre sur plusieurs années l'évolution des engagements de la Suisse concernant les activités spatiales. Il est important que les indicateurs reflètent les différences entre les organisations. Le tableau suivant donne un aperçu de ces indicateurs, en précisant l'état actuel des données.

Confédération	ESA	ANC/ANS	EUMETSAT	GNSS	Horizon	ONU	Autres
Budget spatial suisse	CHF/an	CHF/an	CHF/an	CHF/an	CHF/an	CHF/an	CHF/an
Personnel CH	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre
Présence CH dans des comités internationaux	Comité	Comité	Comité	Comité	Comité	Comité CUPEEA	Comité Comité
Présidence CH dans des comités internationaux	Année	Année	Année	Année	Année	Année	Année
Missions / projets avec participation CH	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre
Nombre de projets soutenus	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre
État des données	– Données financières disponibles.				– Source: budgets PITF		
	– Possibilité de relever les données sur les engagements suisses ou la présence de collaborateurs suisses dans des comités.				– Source: IKAR		
	– Possibilité de relever les données sur les missions et les projets à partir de différentes sources.				– Sources: organisations nationales et internationales		

Tableau 6 : proposition d'indicateurs sur les engagements de la Confédération dans le domaine spatial

**Indicateurs sur la recherche spatiale en Suisse:** ces indicateurs montrent quels moyens la Confédération investit spécifiquement dans la recherche fondamentale et l'innovation dans le domaine spatial à travers l'ESA, les ANS, le FNS et Innosuisse. Ils renseignent aussi sur le paysage suisse de la recherche en lien avec le domaine spatial et son évolution. Le tableau suivant donne un aperçu de ces indicateurs, en précisant l'état actuel des données.

Institution	Recherche spatiale upstream	Recherche spatiale downstream	Autre
Partenaires contractuels suisses soutenus dans le domaine spatial	Nombre Moyenne sur 2 ans	Nombre Moyenne sur 2 ans	Nombre Moyenne sur 2 ans
Valeur des contrats d'encouragement par l'ESA au profit d'acteurs CH	CHF/an (€) Moyenne sur 2 ans	CHF/an (€) Moyenne sur 2 ans	CHF/an (€) Moyenne sur 2 ans
Valeur des contrats d'encouragement par les ANS au profit d'acteurs CH	CHF/an (€) Moyenne sur 2 ans	CHF/an (€) Moyenne sur 2 ans	CHF/an (€) Moyenne sur 2 ans
Nombre de publications avec participation CH	Nombre Moyenne sur 2 ans	Nombre Moyenne sur 2 ans	Nombre Moyenne sur 2 ans
FNS	CHF/an	CHF/an	CHF/an
Innosuisse	CHF/an	CHF/an	CHF/an
Établissements de recherche	Nombre (nom)	Nombre (nom)	Nombre (nom)
État des données	Données financières disponibles.		Sources: FNS, Innosuisse, ESA
	Possibilité de relever les informations sur les établissements de recherche; une définition claire doit être élaborée à cet effet.		– Sources: FNS, Innosuisse, Aramis

Tableau 7 : proposition d'indicateurs sur la recherche spatiale en Suisse

**Indicateurs sur le secteur spatial en Suisse:** ces indicateurs montrent les activités de l'économie privée recensées en Suisse dans le domaine spatial. Il s'agit là d'approximations et d'estimations, étant donné que les activités relevant de l'économie privée ne sont que partiellement publiées. Il faut en outre déterminer à partir de quelle proportion d'activités spatiales une entreprise doit être prise en compte. Il est également intéressant, dans la perspective de l'évolution du secteur spatial, de faire une distinction entre les secteurs amont (upstream) et aval (downstream). Rappelons en outre que la recherche et la production sont fortement imbriquées dans le domaine spatial, les établissements de recherche étant eux-mêmes capables de mettre au point des produits hautement spécialisés sous forme de prototypes ou de pièces uniques. De même, ces établissements peuvent être considérés comme des industries productrices ; à préciser que l'emploi d'étudiants et de doctorants fait l'objet d'une appréciation spécifique. Le tableau suivant donne un aperçu de ces indicateurs, en précisant l'état actuel des données.

Secteur spatial en Suisse	Nombre d'institutions avec une part de xx % de chiffre d'affaires dans des activités spatiales	Employés dans l'entreprise avec une part de xx % dans des activités spatiales	Chiffres d'affaires en lien avec les activités spatiales
	Avec répartition suivante : <b>upstream:</b> engins spatiaux, lanceurs, segment terrestre, instruments et charge utile <b>downstream:</b> traitement des données, développement de services, archivage et consulting		
Grandes entreprises	Nombre	Nombre	CHF/an
PME	Nombre	Nombre	CHF/an
Start-up	Nombre	Nombre	CHF/an
Établissements de recherche	Nombre	Nombre	CHF/an
<b>État des données</b>	Les données peuvent être relevées – au moins par approximation.		Sources: questionnaire SSIG, établissements de recherche

Tableau 8 : proposition d'indicateurs sur le secteur spatial en Suisse

**Indicateurs sur l'utilité des activités spatiales pour la société:** la communication par satellite, la météorologie, la navigation, la cartographie et l'observation de la Terre sont quelques-unes des applications concrètes du domaine spatial dans notre quotidien. L'utilité de ces applications ne peut toutefois pas être mesurée par des indicateurs. Elle nécessite au contraire des évaluations spécifiques par thématique – comme l'estimation de l'utilité de la météorologie pour la population suisse<sup>66</sup>. Ces évaluations doivent être menées hors du cadre d'un monitoring continu. Par ailleurs, il est possible de procéder à une interprétation des études établies par des institutions internationales pour juger de la situation en Suisse.

<sup>66</sup> Volkswirtschaftlicher Nutzen von Meteorologie und Klimatologie bei ausgewählten Wirtschaftssektoren in der Schweiz <https://www.econcept.ch/de/projekte/volkswirtschaftlicher-nutzen-von-meteorologie-und-klimatologie-bei-ausgewaehlten-wirtschaftssektoren/> (en allemand uniquement)

## 8 Synthèse

### 8.1 Analyse SWOT de la politique spatiale suisse 2008

7.	<b>Questions sur la synthèse et les recommandations — concerne toutes les lignes directrices</b>
7.1	Quels sont les points forts de la politique spatiale suisse ? Quels sont ses points faibles ? Où se situent les chances et les risques futurs ? Quel est le rapport coût/bénéfice de la politique spatiale suisse ?

Sur la base des résultats de la présente évaluation, ce chapitre propose une analyse SWOT synthétique de la mise en œuvre de la PSS08. L'objectif de l'analyse SWOT est d'identifier les forces, les faiblesses, les opportunités et les risques que présente la politique spatiale actuelle de la Suisse - et ce au regard des objectifs définis dans la PSS08. L'analyse SWOT aborde plusieurs sous-domaines en examinant différents niveaux d'impact ; elle utilise ainsi le modèle d'impact comme élément structurant.

## Points forts du secteur spatial et de la politique spatiale en Suisse

## Points faibles du secteur spatial et de la politique spatiale en Suisse

### Points forts et points faibles concernant le contexte et les intrants de la politique spatiale

**Politique / PSS08** : ce qui importe, c'est que la politique soit stable et orientée de façon fondamentalement positive à l'égard des activités spatiales. La politique spatiale PSS08 a créé un cadre cohérent concernant son orientation, flexible et permettant d'anticiper les développements à venir. Le choix d'orienter la politique principalement sur l'ESA s'est avéré être le bon.

**Recherche et innovation** : la Suisse fournit d'excellentes prestations dans le domaine de la recherche spatiale. En sa qualité de membre fondateur de l'ESA, la Suisse s'engage fortement dans les activités spatiales. En outre, les investissements dans la recherche et l'innovation sont généralement plus importants que dans les autres pays.

**Économie / industrie** : l'industrie suisse est hautement compétitive et dispose d'une bonne combinaison de main-d'œuvre qualifiée, ce qui lui permet d'occuper des niches innovantes pertinentes dans le secteur spatial. On observe par ailleurs un développement dynamique au niveau des start-up.

**Politique / PSS08** : en se concentrant clairement sur l'ESA, l'impact de la politique spatiale se focalise sur les thèmes portés par l'agence. Les thèmes de politique étrangère et de politique de sécurité sont sous-représentés. Il manque en outre un cadre juridique pour la mise en œuvre des engagements internationaux ainsi qu'un suivi continu des diverses activités spatiales.

**Recherche et innovation** : la participation de la Suisse aux programmes de recherche de l'UE est actuellement très limitée. Il existe peu d'incitations à coopérer dans le cadre de projets de recherche, ce qui limite également les chances de TST. En outre, contrairement à la plupart des autres pays, la Suisse ne dispose pas d'un programme étatique d'encouragement de l'industrie.

### Points forts et points faibles concernant la mise en œuvre et les produits de la politique spatiale

**Politique / structures et processus nationaux** : la coordination interdépartementale s'effectue par le biais des procédures habituelles au sein du Conseil fédéral et, au niveau technique, au sein de l'IKAR ; elle s'opère donc au bon niveau administratif et sous une forme pragmatique.

**Politique / structures et processus internationaux** : la Confédération, la science et l'industrie disposent d'un bon réseau avec l'ESA et d'autres acteurs et parties prenantes à l'échelle internationale. La participation à des programmes internationaux (par exemple ESA) est stable et fiable. Le financement PRODEX a augmenté ces dernières années ; ce programme est particulièrement important, surtout pour les pays ne possédant pas de programme spatial. L'étroitesse des liens entre les acteurs du secteur spatial et la représentation suisse auprès de l'ESA constitue un avantage.

**La recherche et l'innovation** se caractérisent par une approche réfléchie et une perspective à long terme. Les instruments existants et le large éventail de programmes de l'ESA fonctionnent bien : les ANS (anciennement ANC) financent l'exploitation des instruments, PRODEX permet la participation aux missions de l'ESA, l'ISDC permet le développement de logiciels spécifiques ainsi que de fusées et de ballons sondes et fait ainsi office de plateforme de recherche à laquelle la Suisse participe.

**Économie / industrie** : le soutien apporté aux initiatives bottom-up ou reposant sur des opportunités idoines permet de se concentrer sur des niches pertinentes. Le secteur se caractérise par l'attribution de gros mandats à Beyond Gravity (anciennement RUAG) et à APCO Technologies, avec

**Politique / structures et processus nationaux** : la répartition des tâches au sein de l'administration n'est pas toujours claire pour les acteurs externes. La nécessité d'une concertation interdépartementale, notamment pour les décisions de financement, allonge parfois les processus de décision. Par ailleurs, l'IKAR pourrait assurer une coordination renforcée dans une perspective nationale allant au-delà du simple échange d'informations.

**Recherche et innovation** : l'encouragement de la recherche n'est pas conçu de manière globale pour tous les niveaux de la recherche, si bien que le financement de la recherche fondamentale par le FNS n'est pas garanti, même en cas de participation à un programme de l'ESA.

**Économie / industrie** : on constate actuellement un défaut d'investissement de la part des particuliers, car l'accès aux données et aux marchés publics de l'UE est actuellement entravé. Les activités et la visibilité au-delà de l'Europe, ainsi que le TST en général, peuvent être développés.

**Points forts du secteur spatial et de la politique spatiale en Suisse**

divers sous-traitants, ainsi que par une croissance de la scène des start-up. Par ses investissements stratégiques, la Suisse participe à des programmes d'infrastructures cruciaux et à des systèmes de lanceurs spatiaux déterminants.

**Points faibles du secteur spatial et de la politique spatiale en Suisse**

Points forts du secteur spatial et de la politique spatiale en Suisse	Points faibles du secteur spatial et de la politique spatiale en Suisse
<b>Points forts et points faibles concernant les résultats et l'impact de la politique spatiale</b>	
<p><b>Politique / utilité</b> : les activités liées à la politique spatiale ont une utilité directe pour les citoyens (communication, navigation, etc.) ainsi que pour un grand nombre d'offices fédéraux et l'accomplissement de leurs tâches (météorologie, dangers naturels, etc.). L'importance de ces activités est croissante pour la politique étrangère et la politique de sécurité</p> <p><b>Missions de recherche et d'innovation</b> : le solide système scientifique suisse est un terrain fertile pour les start-up scientifiques.</p> <p><b>Économie / industrie</b> : l'industrie spatiale suisse est compétitive ; de nouveaux acteurs élargissent les compétences technologiques sur de nouveaux marchés. En ce sens, l'industrie bénéficie indirectement du programme PRODEX ; l'ESA est essentielle pour le développement des compétences. L'impact se traduit par le fait que l'industrie suisse réussit dans des niches et dispose de PME et de produits hautement spécialisés (horloges atomiques, pièces de fusées, panneaux solaires, petits satellites).</p>	<p><b>Politique / grand public</b> : le Parlement et le grand public ne se rendent pas réellement compte de la diversité des activités spatiales menées par la Suisse, ce qui limite également la conscience qu'ils ont de l'importance politique et de l'utilité publique et économique de ces activités, dont l'économie est pourtant dépendante.</p> <p><b>Recherche et innovation</b> : il existe un potentiel inexploité en ce qui concerne l'utilisation des données. Le secteur downstream gagne toutefois de plus en plus en importance. En outre, les options de TST sont trop peu exploitées ; le manque de communication sur les projets en cours freine le flux d'informations aux acteurs économiques.</p> <p><b>Économie / industrie</b> : vu les faibles investissements dans ce domaine (en dehors du secteur du capital-risque), la mise en œuvre d'innovations à risque est en dessous de son potentiel.</p>
Chances pour la politique spatiale suisse	Risques pour la politique spatiale suisse
<p><b>Politique / international</b> : l'espace suscite un intérêt croissant dans le monde entier, comme en témoignent les investissements dans le domaine. On constate également dans différents pays une diversification des engagements, c'est-à-dire que ces derniers ne se limitent plus uniquement à l'ESA/UE. De même, on observe l'émergence de nouveaux acteurs.</p> <p><b>Politique / CH</b> : associés à un développement de collaborations bilatérales et multilatérales sur de nouveaux thèmes, un éventuel rapprochement entre la Suisse et l'UE ainsi qu'une ouverture de la politique spatiale suisse au-delà de l'UE et de l'ESA seraient des développements bénéfiques pour le secteur spatial suisse.</p>	<p><b>Politique / international</b> : un regroupement à moyen/long terme des activités spatiales de l'ESA et de l'UE conduirait à un affaiblissement de la position suisse.</p> <p><b>Politique / CH</b> : si la Suisse continue de subir des restrictions à sa participation aux programmes de l'UE, il en résultera un affaiblissement marqué du secteur spatial suisse, en particulier à l'interface avec les phases d'exploitation. Ces restrictions constituent également un danger pour le développement de la recherche et de l'industrie en Suisse.</p> <p><b>Recherche et innovation</b> : des programmes prônant des économies compromettraient l'accès à la pointe du domaine à l'échelle internationale. Par ailleurs, l'exclusion des programmes de recherche de l'UE risque d'entraîner l'émigration des chercheurs.</p> <p><b>Économie / industrie</b> : la multiplication des acteurs dans le domaine spatial accroît la concurrence dans un paysage d'acteurs de moins en moins lisible. En outre, l'approche libérale du marché en Suisse, qui se caractérise par l'absence d'encouragement étatique de l'industrie, n'est que partiellement compatible avec la politique industrielle dans le domaine spatial dans d'autres pays. L'augmentation du nombre des acteurs sur le marché risque de compliquer la poursuite de la stratégie de niche.</p>

## 8.2 Conclusions et recommandations

Sur la base des résultats de cette évaluation, les conclusions et recommandations suivantes peuvent être formulées.

### 8.2.1 Nouvelle politique spatiale suisse : bâtir sur les acquis

Avec ses lignes directrices et ses objectifs stratégiques, la PSS08 a créé dans l'ensemble un cadre favorable au développement du secteur spatial en Suisse au cours des treize dernières années. L'évaluation montre que tous les départements impliqués ont fourni des contributions importantes à la mise en œuvre de la PSS08. Parallèlement, la stratégie a fixé une priorité claire à l'engagement de la Suisse au sein de l'ESA et avec celle-ci, tout en favorisant une flexibilité permettant les initiatives de développement bottom-up. Ainsi, tant les grands acteurs du secteur spatial que les écosystèmes comprenant des start-up ont pu se développer.

Ces dernières années, l'orientation de la politique spatiale de la Suisse a également été marquée par le constat que dans le secteur spatial, il n'est pas possible de séparer strictement l'encouragement de la recherche et la politique industrielle. Les infrastructures spatiales de l'État sont également mises à la disposition des utilisateurs privés et l'accès aux utilisations commerciales se fait généralement par le biais des marchés financés par les pouvoirs publics. Dans le secteur spatial, les marchés institutionnels et privés sont donc imbriqués.

La nouvelle politique spatiale suisse peut donc s'appuyer sur ce qui a été réalisé jusqu'à présent. Il ne semble pas opportun de procéder à un changement disruptif, mais plutôt de poursuivre l'encouragement de la recherche spatiale sur la base d'initiatives bottom-up, sous l'égide de procédures de sélection scientifiques internationales dotées de l'expertise appropriée. Il est cependant aussi important d'élargir la politique spatiale de la Suisse à de nouvelles problématiques. En effet, les thèmes liés à la politique étrangère, à la politique de sécurité et à la politique environnementale dans l'espace revêtent une importance croissante, de même que de multiples politiques sectorielles et leurs domaines d'application<sup>67</sup>. Ces problématiques et les intérêts de la Suisse dans ces domaines doivent être explicitement abordés et clarifiés dans le cadre de la nouvelle politique spatiale. Par ailleurs, il convient de rendre la politique spatiale de la Suisse plus visible et de l'implanter profondément dans les esprits au plus haut niveau politique et au sein de la population. Le monitoring prévu doit fournir les bases nécessaires à cet effet. Il est donc important d'axer la nouvelle stratégie ainsi que son monitoring sur des résultats.

Dans ce contexte, il convient de noter que le Conseil fédéral a décidé le 16 février 2022 de réviser la politique spatiale suisse<sup>68</sup> et de préparer un projet de consultation en vue de l'élaboration d'une loi spatiale d'ici 2024. La Suisse souhaite ainsi créer un cadre juridique national pour ses engagements internationaux et améliorer la sécurité juridique pour tous

<sup>67</sup> Notamment la météorologie, le climat, les transports, l'environnement et la protection civile

<sup>68</sup> Des travaux préparatoires ont été entrepris en parallèle de cette évaluation.

les acteurs concernés. Le Conseil fédéral a donc franchi une étape déjà envisagée comme une option dans la PSS08, mais qui n'avait pas encore été réalisée. Dans le cadre de l'évaluation, de nombreux experts étaient d'avis que, compte tenu de l'importance croissante du secteur spatial pour la politique, la science et l'économie ainsi que du nombre croissant d'acteurs dans ce domaine, ce point en suspens devrait être abordé.

Il en résulte donc les recommandations suivantes.

1. **Élaboration de la nouvelle politique spatiale** : la nouvelle politique spatiale de la Suisse est actuellement en cours d'élaboration. En vue de sa mise en œuvre future, il est important d'impliquer dans le processus les principaux acteurs de la Suisse.
2. **Orientation axée sur les résultats** : la nouvelle politique spatiale de la Suisse doit être structurée en fonction des résultats à atteindre, afin de permettre une mise en œuvre et un monitoring axé sur ces résultats. La politique, sa mise en œuvre et son monitoring peuvent ainsi être ainsi rendus rigoureusement opérationnels et se renforcer mutuellement.
3. **Politique spatiale suisse et loi spatiale** : la nouvelle politique spatiale suisse et la nouvelle loi spatiale doivent être élaborées de façon harmonisée. La politique spatiale doit servir de ligne directrice à la loi et donner l'impulsion politique nécessaire à cet effet.
4. **Élargir le champ des activités** : compte tenu de l'importance croissante des activités spatiales pour de multiples politiques sectorielles, il convient d'élargir le champ de la politique spatiale suisse. Au-delà de la science et de l'économie, la politique étrangère et la politique de sécurité ainsi que les politiques de l'environnement, des transports et de la communication sont de plus en plus importantes.
5. **Monitoring et communication** : il est important de faire connaître la nouvelle politique spatiale et l'utilité des activités spatiales. Le monitoring prévu peut fournir les bases nécessaires à cet effet.

### 8.2.2 Renforcer la coopération internationale

L'évaluation met en évidence l'importance de la coopération internationale entre les États pour le secteur spatial. Elle est déterminante parce que les activités spatiales économiques se développent via les marchés publics internationaux. Or, dans ce domaine, le soutien de l'État aux projets de recherche et de développement est nécessaire pour lancer des activités économiques. Dans ce contexte, il est capital, tant pour les activités spatiales suisses que pour le secteur spatial dans son ensemble, de clarifier la relation de la Suisse avec l'UE et de renégocier l'association complète de la Suisse aux programmes et initiatives de l'UE dans le domaine spatial, y compris aux programmes-cadres de recherche.

Vu son paysage scientifique de haute qualité, sa fiabilité traditionnelle et son absence d'intérêts de pouvoir au niveau géopolitique, la Suisse est un partenaire attrayant pour des coopérations spatiales internationales. Elle peut continuer à s'appuyer en premier lieu sur la coopération dans le cadre de l'ESA, sans pour autant fermer la porte à des coopérations

bilatérales. La présence de la Suisse au sein d'organisations internationales et son engagement dans l'élaboration d'objectifs et de réglementations internationales pour l'espace sont également des éléments importants de la coopération internationale de la Suisse dans le secteur spatial.

Il en résulte les recommandations suivantes.

- 6. Positionnement de la Suisse :** la Suisse s'engage activement dans le domaine des activités spatiales au sein de différentes organisations internationales et elle est connue pour être un partenaire fiable. Elle pourrait renforcer davantage son positionnement international si les acteurs en Suisse se coordonnaient encore mieux.
- 7. Relations entre la Suisse et l'UE :** pour permettre un développement prometteur des activités spatiales et du secteur spatial en Suisse, la priorité - et la condition essentielle - consiste à clarifier la relation entre la Suisse et l'UE et ses programmes liés à l'espace.
- 8. Priorité ESA :** en ce qui concerne l'engagement financier de la Suisse dans des activités spatiales, la Suisse doit continuer à miser sur l'ESA. Il s'agit notamment de développer l'ESDI afin de renforcer la présence de l'ESA en Suisse et, par là même, l'attrait de la Suisse pour les chercheurs internationaux dans le domaine spatial.
- 9. Programmes d'exploitation :** la Suisse doit participer aux phases de développement des programmes d'infrastructures spatiales (par exemple pour la météorologie, la navigation, la communication, l'observation de l'environnement) menées par l'ESA. La participation aux phases opérationnelles qui suivent, menées par EUMETSAT ou l'UE, doit être préparée à l'avance, de manière à garantir une participation sans faille tout au long des phases du programme.
- 10. Autres initiatives :** au-delà de l'ESA, la Suisse doit participer autant que possible à l'ensemble des programmes de l'UE. Parallèlement, il convient de saisir les opportunités en bilatéral.
- 11. Visibilité de l'engagement :** afin d'ancrer la politique spatiale de la Suisse dans la politique et la population, cet engagement peut être rendu encore plus visible.

### 8.2.3 Développer la gouvernance au niveau fédéral

La gouvernance fédérale de la politique spatiale ne faisait pas partie du champ d'étude de la présente évaluation. Néanmoins, des indications ont été obtenues à ce sujet et ont été intégrées dans l'analyse SWOT. Sur cette base, il est possible de tirer quelques conclusions de fond. La possibilité d'utiliser les voies traditionnellement courtes en Suisse apparaît notamment comme une opportunité pour assurer une concertation interdépartementale de meilleure qualité et avec une bonne anticipation. Les travaux de l'IKAR devraient être renforcés et évoluer d'une information mutuelle ex post vers une collaboration proactive par rapport à des intérêts et des opportunités communs ou éventuellement différents. Compte tenu de l'importance croissante des activités spatiales pour diverses politiques sectorielles, la possibilité d'utiliser des moyens financiers interdépartementaux pour des

intérêts et des projets communs serait optimale. Sur le plan pratique, cela semble cependant difficile.

Il en résulte les recommandations suivantes.

- 12. Renforcer l'IKAR** : la collaboration au sein de l'IKAR devrait évoluer vers une collaboration proactive entre les départements et donc vers une harmonisation en amont des intérêts et des opportunités, au-delà de l'information mutuelle ex post.
- 13. Compréhension mutuelle** : le processus d'élaboration de la nouvelle politique spatiale peut être utilisé pour renforcer la coopération entre les départements et la compréhension mutuelle de préoccupations spécifiques.

#### 8.2.4 Faciliter l'encouragement de la recherche

De par sa participation à l'ESA, la Suisse peut compter sur une assise stable en tant que pôle de recherche sur les sciences spatiales. La souscription à différents programmes permet aux universités comme aux entreprises de planifier à plus long terme. Des incertitudes sont apparues en lien avec l'évolution des relations politiques et économiques entre la Suisse et l'UE, et plus particulièrement en lien avec les conséquences qui en résultent pour les relations avec les programmes de recherche et les États membres de l'UE. Cela pourrait conduire à une diminution à moyen ou long terme des possibilités de coopération avec des partenaires européens importants, et donc entraîner des désavantages concurrentiels pour la recherche et l'industrie suisses. À partir de 2022, les programmes spatiaux pertinents sur le plan thématique sont dès lors assurés en premier lieu par les programmes de l'ESA, les mesures transitoires nationales actuelles visant à compenser l'exclusion des divers programmes-cadres de recherche de l'UE et, à nouveau au niveau national, par les mesures basées sur l'ordonnance sur l'encouragement des ANS<sup>69</sup>. Par ailleurs, les projets spatiaux peuvent également être soumis dans le cadre de programmes nationaux à thèmes ouverts, même si leur pertinence pour les projets spatiaux semble limitée, en particulier dans le domaine de la recherche appliquée. Un défaut d'encouragement a notamment été constaté au niveau des activités en amont et en aval des missions spatiales (voir chapitre 4), mais il a entre-temps été comblé par le Conseil fédéral en 2022 par l'adoption de l'OANS et des mesures que celle-ci comprend. La création de l'ESDI en Suisse pourrait également être source d'impulsions importantes pour la recherche et le développement à l'avenir.

Compte tenu de tout ce qui précède, les recommandations suivantes peuvent être formulées.

- 14. Poursuivre les mesures transitoires** : il est essentiel pour l'ensemble du secteur spatial en Suisse que des chercheurs suisses participent à part entière au programme spatial de l'UE, au programme-cadre de recherche et aux diverses initiatives spatiales de l'UE, telles que CASSINI, Secure connectivity ou STM, en plus de son engagement

---

<sup>69</sup> RS 420.125

au sein de l'ESA. Les mesures transitoires décidées par la Confédération doivent être poursuivies jusqu'à ce qu'un accord soit trouvé avec l'UE.

- 15. Renforcer les coopérations bilatérales** : les coopérations bilatérales avec des partenaires stratégiques prioritaires peuvent être exploitées plus intensément afin d'ouvrir des champs thématiques et de créer des partenariats supplémentaires.
- 16. Développer l'accès à bas seuil aux informations concernant les possibilités d'encouragement** : les initiatives de mise en réseau visant une sensibilisation à large échelle sont particulièrement pertinentes en lien avec les nouvelles thématiques et tendances. Les différentes initiatives et possibilités d'encouragement pourraient par exemple être présentées sur le site internet de la plateforme SXS, afin que les thématiques et les parties prenantes liées au domaine spatial puissent mieux en profiter.
- 17. Former la relève** : étant donné que les parties prenantes ont de plus en plus de peine à attirer une relève suisse compétente, il est important de garantir l'accessibilité et la qualité de la formation. Sur ce plan, il est possible de mettre en place des incitations pour la relève, dans un sens de « renforcement des forces ». Par ailleurs, il serait possible de créer une plateforme dédiée aux étudiants, aux chercheurs et aux entreprises afin de soutenir la relève dans le domaine spatial.<sup>70</sup>
- 18. La politique spatiale a besoin de données pour s'orienter et mesurer ses résultats** : le monitoring prévu des activités spatiales de la Suisse et l'évaluation des développements et des nouveaux thèmes requièrent de nombreuses données. Il est dans l'intérêt de la Confédération de garantir la création d'une base de données lui permettant d'avoir une vue d'ensemble des évolutions de l'écosystème spatial suisse.

### 8.2.5 Économie / industrie : renforcer la diversité de l'écosystème

En Suisse, le secteur spatial privé a un rayonnement international, notamment grâce à de grandes entreprises. Des sociétés telles que RUAG ou APCO peuvent garantir une qualité durable de leur engagement dans l'espace. En complément de ces grands acteurs, il est important de promouvoir des écosystèmes composés d'entreprises plus petites, comme l'a montré l'étude de cas effectuée pour la région de l'Arc lémanique. Il est également essentiel pour l'ensemble des entreprises de renforcer le transfert scientifique et technologique et d'augmenter la vitesse de transmission afin de maintenir le positionnement de la Suisse face à la concurrence internationale.

Ces observations conduisent aux recommandations suivantes.

- 19. Mise en réseau et TST à grande vitesse** : dans le secteur spatial, comme dans tous les domaines d'innovation, il convient d'augmenter la vitesse du transfert de savoir et de technologie afin de conserver l'avance dans certains domaines tout en permettant la nouveauté. Les projets de consortium soutenus en vertu de l'OANS, nouvellement

<sup>70</sup> Afin de communiquer les possibilités de formation, de proposer une bourse d'emplois et/ou de stages, de suggérer des sujets de thèses, de promouvoir les échanges interdisciplinaires, etc.

créée, visent à encourager la coopération entre la recherche et l'industrie ; la plateforme SXS, nouvellement mise en place par l'OANS, a pour but d'améliorer encore davantage la mise en réseau entre les acteurs et d'intensifier les échanges entre ces derniers.

**20. Utiliser l'ESA BIC :** l'ESA BIC est un complément précieux pour l'écosystème suisse de l'entrepreneuriat spatial. La capitalisation de ces start-up est particulièrement importante dans le secteur upstream et dans le « New Space ». Faute d'accès au programme CASSINI de l'UE, les financements privés de capital-risque revêtent une importance encore plus grande. La question qui se pose à ce sujet est de savoir s'il est possible, par des mesures ciblées, d'attirer davantage l'attention des fonds de capital-risque (suisse) sur les start-up œuvrant dans les secteurs upstream ou downstream. En outre, il convient de s'assurer que les start-up (tant dans l'upstream que le downstream) puissent avoir accès à des financements via le fonds d'innovation suisse, récemment créé.

**En conclusion :** nous espérons que cette évaluation, ses conclusions ainsi que les recommandations qui en découlent, contribueront au développement de la politique spatiale suisse. Nous remercions les représentantes et les représentants de l'administration fédérale de leur soutien, de leur lecture attentive et de leurs diverses remarques.

## Annexes

### A-1 Liste des personnes interrogées

Nom	Institution
<b>Administration fédérale</b>	
1 Renato Krpoun	Swiss Space Office, SEFRI
2 Natália Archinard	DFAE
3 Matthias Fässler	Office fédéral des routes, DETEC
4 Fabio Fontana	MétéoSuisse, DFI
5 Marcel Gerber	Secrétariat général, DDPS
6 René Tschannen	Office fédéral de la communication, DETEC
<b>Milieu scientifique</b>	
7 Willy Benz	Université de Berne
8 Stéphane Paltani	Université de Genève
9 Thomas Schildknecht	Observatoire de Zimmerwald, Université de Berne
10 Marcel Egli	Haute école de Lucerne
11 Louise Harra	Observatoire physico-météorologique de Davos, ETHZ
12 Michael Schaepman	Université de Zurich
<b>Industrie</b>	
13 Daniel Fürst	RUAG
14 Aude Pugin	APCO
15 Raoul Keller	Swissmem/SSIG
16 Pascal Rochat	SpectraTime
17 Francesco Holecz	Sarmap SA
18 Fabien Jordan	Astrocast
<b>Autres acteurs à l'échelle nationale et internationale</b>	
19 Thomas Hurter	CFAS / Conseil national UDC Schaffhouse
20 Volker Gass	Space Innovation, EPFL
21 Daniel Neuenschwander	ESA
22 Nanja Strecker / Michael Gschweidl	ESA-BIC Switzerland
<b>Comparaison internationale</b>	
23 Andreas Geisler	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft
24 Anna Rathsmann	Swedish National Space Agency
25 Alice Bunn	UK Space Agency
26 Jean-Jacques Tortora	European Space Policy Institute
<b>Examen approfondi de la région Arc lémanique</b>	
27 Emile de Rijk	Swissto 12
28 Grégoire Bourban	Space Exchange Switzerland
29 José Achache	ESA BIC Switzerland
30 Juan Mosig	EPFL
31 Muriel Richard	Clearspace SA
32 Stéphane Berthet	Université de Genève

Tableau 9 : personnes interrogées ; *en italique* : entretiens exploratoires

## A-2 Guides d'entretien

### A-2.1 Guide pour les entretiens exploratoires et les entretiens approfondis

*Remarque* : il s'agit d'un guide d'entretien général. Des questions spécifiques ont été posées en fonction de la personne ou du groupe d'acteurs interrogés.

#### Evaluation of the Swiss Space Policy 2008 – interviews with stakeholders

*Thank you for participating in our evaluation. Before we start, we would like to inform you about the procedure:*

- *The minutes of these interviews will serve as internal documents only.*
- *To enhance the experts' perspectives, it is pivotal to list their names and affiliation in the final document of the evaluation. At the same time, it is crucial to avoid mentioning the names in relation to specific statements.*

#### Introduction

- 0** Could you please tell us more about your professional background, your function/role in your institution and in the Swiss space community.
- 1** Which are, according to you, main strengths of the Swiss Space Community as opposed to its main collaborators / competitors in your field? Which are main weaknesses? (Industries, research, technologies, education, eco-system / national & international governance)
- 2** Against this backdrop, what have been strengths of the federal space policy? Which weaknesses do you identify?
- 3** Which opportunities do you identify for Swiss space policy in the future? Which risks?

#### Better understanding of the Swiss space policy – its outputs and outcomes

*Remark: Depending on the interview partner (stakeholder group) the order of the questions will be changed.*

- 4 Scientific excellence:** To what extent has the Swiss space policy 2008 strengthened scientific excellence? What are key competences?
  - 4.1** Which instruments and measures have contributed the most? Are there aspects that have hindered the creation of key competences?
  - 4.2** How do you assess the PRODEX program?
  - 4.3** How do you assess the importance of flagship-projects like CHEOPS for the scientific space community in Switzerland? Do you think the SSP should set clear priorities or, on the contrary, should it cover a broader range of themes?
  - 4.4** How can space research maintain and improve its position in Switzerland and on a global scale?

- 4.5** To what extent do you consider science and technology transfer successful? Can you name examples for good practices (and bad practices)?
- 4.6** Are there enough young scientists in space research in Switzerland? Which topics need to be strengthened?
- 4.7** How can Swiss space policy best contribute to strengthening scientific excellence in the country?
- 5 Industry:** To what extent did the Swiss space policy 2008 (the Federal Government's space policy) enhance key competences in technology, and industry?
- 5.1** Which instruments and measures have contributed most? Are there aspects that have hindered the creation of key competences?
- 5.2** How do you assess the various ESA programmes (incl. PRODEX)?
- 5.3** To what extent has the Swiss space policy 2008 strengthened the Swiss industry and other companies in the space sector?
- 5.4** How can space industry maintain its position in Switzerland, Europe, globally?
- 5.5** How can Swiss space policy best contribute to strengthening key competences in technology and industry?
- 6 Space infrastructure:** To what extent can Switzerland secure its access to necessary space infrastructure?
- 6.1** Which role do programs like Galileo/EGNOS and organizations like EUMETSAT or EUTELSAT play for Switzerland?
- 6.2** How do you assess Switzerland's access to the preparation (largely through ESA) and operational phases of EU programs?
- 6.3** To what extent can Switzerland make significant contributions to space infrastructures and to independent European access to space?
- 6.4** Are there suitable and enough funding opportunities covering the whole development and implementation process of space technologies in Switzerland?
- 6.5** Do you identify any potential for improvement? Please elaborate.
- 7 International engagement:** To what extent could the SSP 2008 be used to advocate for a strong international representation of Swiss space policy?
- 7.1** Which (close) bilateral or multilateral relationships have been established or maintained by Switzerland since 2008? Are they mutually reinforcing? In what way is Switzerland involved in further international cooperation in order to establish multilateral space governance? Please elaborate.
- 7.2** How do you assess Switzerland's engagement in UN-COPUOS<sup>71</sup>?
- 7.3** In which areas has Switzerland's international engagement generated impact? (Societal, political, scientific, economic, etc.)

---

<sup>71</sup> Committee on the Peaceful Uses of Outer Space

**7.4** Do you identify any potential for improvement? Please elaborate. Can you mention good practices (and bad practices)?

- regarding UN-COPUOS
- regarding ESA / EUMETSAT
- regarding EU programs
- regarding other international bodies like OECD

**8 Strategic coordination:** To what extent does the Interdepartmental Coordination Committee for Space Affairs (IKAR) strengthen the coordination and communication between the responsible departments at the federal level? Is there potential for improvement? Please elaborate. *(Only representatives of the Federal Government)*

**9 Relevant developments and trends:** Which relevant developments or trends should be considered in future space policy of Switzerland?

**9.1** What are the current and possible challenges?

#### **Outlook and conclusion**

**10** What aspects should be addressed in the next space policy of Switzerland in order to improve its utility from your point of view/your industry/your research/your institution?

**11** Do you have any further topics in mind that have not been addressed so far?

**Thank you very much!**

## A-2.2 Guide pour l'examen approfondi de la région Arc lémanique

*Remarque* : Il s'agit d'un guide d'entretien général.

### **Intro**

- 1 Please introduce yourself by describing your experience and role(s) in space sector (industry, science, and/or policy) as well as how you engage in your role(s) with the Arc Lémanique space ecosystem.

### **General framework and actors**

- 2 Which are key ingredients for establishing a successful regional space ecosystem? What would the scientific, industrial, and political framework be like if you could build it according to your ideals?
- 3 Which actors and stakeholders are relevant for establishing a successful regional space ecosystem? Which actors are influential right from the start, and which follow suit once the first steps have been successfully taken?

### **Arc Lémanique space ecosystem**

- 4 To what extent would you describe the Arc Lémanique space ecosystem as successful - in principle and in national and international comparison?
- 5 What distinguishes the Arc Lémanique space ecosystem from other national or international ecosystems? What aspects (frameworks, actors, etc.) enhance its success?

### **Outcome of the Arc Lémanique space ecosystem**

- 6 Regarding the outcomes, for which specific research and which sorts of products are the framework conditions in the Lake Geneva region particularly conducive?
- 7 Were these outcomes targeted or did this specialisation emerge rather by chance?

## A-3 Références

- Barjak, F., Bill, M. & Samuel, O. (2015) : Evaluation of the existing Swiss institutional R&D funding instruments for the implementation of the space-related measures. Sur mandate du SSO, SEFRI. Olten, le 30 avril 2015.
- Biesslich, S., v. Engelhardt, S., Kaufmann, P., Kerlen, Ch., Kind, S., Kofler, J., Marcher, A., Nindl, E., Robeck, M., Rodriguez Rivera, K., Zinke, G. (2021) : Evaluation des Fachprogramms « Nationales Programm für Weltraum und Innovation – Forschungs- und Entwicklungsvorhaben » 2011-2018. Étude commandée par le ministère fédéral allemand de l'Économie et de l'Énergie (BMWi), Berlin.
- Conseil fédéral suisse (2021) : La politique de sécurité de la Suisse. Projet, état au 14.04.2021.
- DEFR (2013) : Swiss Space Implementation Plan 2014-2023 dans le domaine de la formation, recherche et innovation. Berne, le 13 décembre 2013.
- ESA (2022) : ESA Annual Report 2021. Paris.
- ESA (2020) : Report on the Space Economy. Paris, 1<sup>er</sup> décembre 2020.
- ESA (2021) : Agenda ESA 2025.
- ESPI (2021a) : Space Venture Europe 2020 Entrepreneurship and Investment in the European Space Sector. Vienne, mai 2021.
- ESPI (2021b) : ESPI Yearbook 2020 – Space policies, issues and trends. Vienne, juin 2021.
- ESPI (2020) : ESPI Report 75 – European Space Strategy in a Global Context – Full Report. Vienne, novembre 2020.
- EUMETSAT (2022) : Rapport annuel 2021. EUMETSAT. Darmstadt.
- EUMETSAT (2021) : nouvelle stratégie d'EUMETSAT. 22 juin 2021.
- Feller-Länzlinger, R. [et al.] (2010) : Messen, werten, steuern : Indikatoren, Entstehung und Nutzung in der Politik. TA-Swiss, Berne, 2010.
- Hurter, T. (2015) : Rapport du Président CFAS, Conseiller national Thomas Hurter (version juin 2015). Commission fédérale pour les affaires spatiales. Berne, juin 2015.
- Interface (2011) : Balthasar, A., Inauen, M. & Walker, D. : Evaluation of Switzerland's investments in space activities. Rapport commandé par le Secrétariat d'État à l'éducation et à la recherche, SER, Lucerne, 26 juin 2011.
- Kaufmann, P., Engelhardt, S. v., Geyer, A., Kaufmann, J., Wangler, L., Zinke, G. (2020) : Evaluierung der Weltraumstrategie 2012-2020 und des Austrian Space Applications Programme. Étude de KMU Forschung Austria, VDI/VDE-iit et inspire research sur

mandat du ministère fédéral du Climat, de l'Environnement, de l'Énergie, des Mobilités, de l'Innovation et de la Technologie (BMK), Vienne.

Lionnet, P. (2021) : Space Economy Fundamentals. Document de discussion.

OCDE (2020) : Measuring The Economic Impact Of The Space Sector. Arabie saoudite, 7 octobre 2020.

OCDE (2019) : The Space Economy in Figures. How Space Contributes to the Global Economy. OCDE, Paris.

SCNAT (2020) : Space Research in Switzerland 2018-2020.

SCNAT (2019) : Science and Exploration using Space-Borne Platforms: A Report on Space Science in Switzerland – and recommendations for the future.

SER (2008) : Révision de la politique spatiale suisse. Berne, le 30 septembre 2008.

SEFRI (2017) : Swiss Space Implementation Plan within Education, Research and Innovation for 2018-2020. Berne, le 28 août 2017.

Strategos (2019) : External evaluation of the Swiss Space Center. Sur mandat du SEFRI, septembre 2019.

#### *Bases légales*

*Accord GNSS* : accord de coopération entre la Confédération suisse, d'une part, et l'Union européenne et ses États membres, d'autre part, relatif aux programmes européens de navigation par satellite (état au 01.01.2014) ; RS 0.741.826.8.

*Convention ESA* : convention portant création d'une Agence spatiale européenne (ESA) (état au 14.03.2019) ; RS 0.425.09.

*Convention EUMETSAT* : convention portant création d'une Organisation européenne pour l'exploitation de satellites météorologiques (Eumetsat) (état au 13.04.2016) ; RS 0.425.43.

*LERI* : loi fédérale du 14 décembre 2012 sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation (LERI) (état au 15.04.2021) ; RS 420.1.

*O-LERI* : ordonnance du 29 novembre 2013 relative à la loi fédérale sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation (ordonnance sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation, O-LERI) (état au 15.04.2021) ; RS 420.11.

*UNOOSA*: International Space Law: United Nations Instruments.