

Observatoire de prospective spatiale du CNES Space'ibles

Acte III – Novembre 2023



TOURISMES ET LOISIRS SPATIAUX

D'abord merci!

Jacques Arnoult, CNES

André Farand, ESA

Philippe Coué, Dassault aviation

Olivier Desbief, Axa

Anne Drapeau, ArianeGroup • Céline Duparcq, CNES

Nathalie Popiolek, Adæquate Consulting, Conseillère Scientifique à
France Stratégie

Eugenie Carnero- Diaz, Sorbonne Université – Muséum national
d'histoire naturelle

Isabelle Le Disquet, Sorbonne Université – Muséum national
d'histoire naturelle

Sébastien Lombard, CNES

Doan Pham, Ubisoft

Jonathan Redet, Human Design Group

Cécile Sainz, Disneyland



Point de départ

Quelles formes pourront prendre ces futures activités de tourisms et loisirs en lien avec l'Espace ?

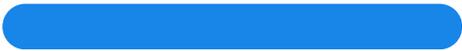
Quel avenir à 20 ans pour les différents segments de ces activités à visée touristique ou de loisir ?

L'Espace peut-il devenir une destination touristique commerciale ou l'objet de nouveaux loisirs depuis le sol ?

Quel rôle les agences spatiales nationales auraient-elles à jouer dans un tel secteur d'activité ?

Comment ces activités voisineront-elles avec les activités dédiées aux sciences et à l'exploration et les activités d'exploitation satellitaire en plein essor ?

Faut-il aligner les tourisms et loisirs spatiaux sur des standards de développement durable ?



Objectifs

1. Imaginer et identifier les activités de tourisme et/ou de loisirs liées à l'Espace.
2. Examiner la crédibilité économique et/ou sociale de ce type d'activité.
3. Évaluer les possibles positionnements institutionnels face à ces activités spatiales d'un genre nouveau.

Définitions

Tourisme et loisir spatial

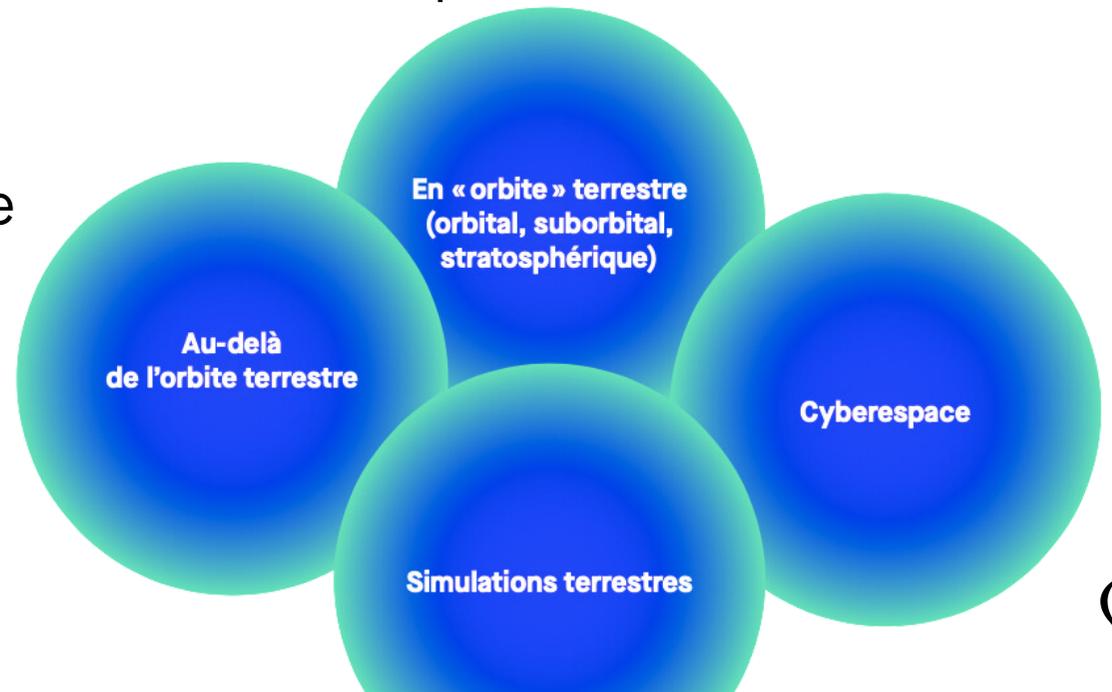
Ce que les êtres humains font de leur temps libre, en se déplaçant ou non, en lien avec l'Espace (inspiration, destination)

Horizon temporel

2042+, souhait de mettre en miroir les changements des 20 dernières années et des 20 prochaines.

Espace

Une vision large de l'espace



↓ VILLÉGIATURES SPATIALES

Si les activités en développement sont essentiellement des vols, à l'image de ce qui existe pour le tourisme terrestre, commencent à se multiplier des séjours et projets d'hôtels : l'Espace devient dans ce cas une vraie destination. Par exemple, les différents projets de station s'intéressent au tourisme : Orbital Reef notamment ou encore la station chinoise qui n'exclut pas de recevoir des touristes un jour.

Les pionniers : Bigelow

Les Bigelow B330 devaient être les premiers modules d'habitation spatiale et notamment de villégiature. Le séjour sur environ 110 mètres carrés d'espace pour 60 jours devait coûter 25 millions USD par module, puis les modules furent vendus à 100 millions pièce. L'opération a été interrompue en mars 2020, Bigelow Aerospace a licencié l'ensemble de ses effectifs, invoquant les restrictions imposées par le gouvernement de l'État du Nevada au cours des premières semaines de la pandémie, qui ont entraîné la fermeture des entreprises non essentielles. Ce projet est donc abandonné.



Fig 12.
Photographie des modules Bigelow

Orion Span

Orion Span était une entreprise américaine dont le projet était de se spécialiser dans les voyages spatiaux, qui avait expliqué en 2018 son intention de créer une station spatiale commerciale privée, appelée *Aurora Space Station*. Celle-ci aurait été placée en orbite terrestre basse et aurait fonctionné comme un hôtel spatial, accueillant jusqu'à six touristes à la fois. La société avait vendu plusieurs mois de réservations d'hôtel (12 jours pour 9,5 millions USD) avant d'être arrêtée dès 2021.



Fig 13
Vues d'artiste de la station Aurora

RAPPORT DU GROUPE PROSPECTIF "TOURISMES ET LOISIRS SPATIAUX"

35

SPACE

Space Tourism Market trends by region



Fig 33.
sancé du tourism inégale

Orbital Reef

Ce projet piloté par Blue Origin (associée avec *Sierra Space, Boeing, Redwire Space, Genesis Engineering* et l'Université de l'Arizona) a été dévoilé en 2021. Cette grande station commerciale (830 m³ et de nombreux modules) devrait entrer en activité entre 2025 et 2030, accueillant des équipages privés (jusqu'à 10 individus) qui mèneront toutes sortes d'études et de recherches, scientifiques et industrielles (le projet se définit comme un parc d'affaires mixte) dont potentiellement des touristes. Le partenariat avec *Sierra Space* semble toutefois fragile et Blue Origin serait en train de réduire l'effort consacré au projet.



Fig 16
Vue d'artiste de l'intérieur d'Orbital Reef

StarLab et Hilton

Suite au projet de construction de la future station spatiale privée Starlab, l'entreprise *Voyager Space Holdings* et sa société d'exploitation *Nanoracks* en partenariat avec *Lockheed Martin*, se sont associées avec l'hôtelier *Hilton* qui va concevoir les suites et les dortoirs de la future station spatiale privée. Parmi les stations privées en développement, l'accord est le premier du genre, même si les secteurs de l'Espace et de l'hôtellerie envisageaient déjà les possibilités d'hôtel en orbite. Suite à la suppression des modules gonflables (de *Lockheed Martin*) au profit de modules métalliques, l'européen *Airbus Defense and Space* embarque dans le projet et devient le premier partenaire de *Voyager Space*.



Fig 18.
Vue d'artiste de l'intérieur d'une chambre Hilton

Tableau comparatif de 5 opérateurs de vol en ballon vers la stratosphère

	Zephalto	Space Perspective	Worldview	Halo Space	Zero 2 Infinity
Type de véhicule	Nacelle pressurisée de 20 m ³	Nacelle pressurisée	Nacelle pressurisée	Nacelle pressurisée	Nacelle pressurisée
Nom du véhicule	Céleste	Neptune	Explorer		Bloon
Nb de passagers	6 + 2	8 (pilote inclus?)	8 + 2	8 + 1	4 + 2
Année du 1er vol	2024 ou 2025	2024	2024	2025	2029
Prix	125.000 EUR	125.000 USD	À partir de 50.000 USD	200.000 USD	200.000 USD
Qaz	Helium ou Hydrogen	Helium		Helium	Helium
Hauteur atteinte	25 km	30 km	30 km	37 km	36 km
Les +	Zephalto mise sur une expérience durable et apaisante centrée sur la contemplation: planète Terre, couchers, overview effect, ciel étoilé.	Space perspective vante l'intérieur luxueux de son Space Lounge, doté de confortables chaises longues, d'un éclairage d'ambiance et même de plantes et d'herbes qui peuvent être utilisées pour la préparation des plats et des boissons. Le navire dispose également de sa propre carte de cocktails. L'expérience à bord du Spaceship Neptune est entièrement personnalisable pour	Le luxueux vaisseau pressurisé est équipé d'énormes fenêtres, de sièges en peluche entièrement inclinables pour huit personnes, d'un restaurant de bord, d'un télescope, d'un concierge et d'une connexion Wi-Fi à haut débit.		

Extraits du rapport



PARTIE 2



Fig 24. Vue d'artiste d'une sortie balcon avec la société Stratoflights

Il existe déjà des challengers : ainsi la société toulousaine *Stratoflights*²¹ a récemment présenté son projet de capsule stratosphérique habitée. L'objectif est de hisser une nacelle en forme d'ogive de 8m de long et 4m de large à 35 km d'altitude grâce à un ballon d'hydrogène dirigé par deux pilotes. Quatre touristes pourraient embarquer et, une fois arrivés à destination, sortir sur le balcon et bénéficier d'une vue unique sur la terre. La capsule devrait être conçue avec des matériaux recyclés ou recyclables. Les premiers vols tests sont prévus pour 2024.

↓ TOUR OPÉRATEUR : SPACE ADVENTURE

Fondée en 1998, à l'image des tours opérateurs, *Space Adventure* se présente comme la première société privée de vols spatiaux au monde et pendant un moment, comme la seule société à avoir organisé des vols d'astronautes privés à bord de l'ISS, soit plus de 11 dont 8 avec *Roscosmos* et *Soyouz* ; elle a ensuite été rejointe par *Axiom Space*. *Space Adventure* a volé pour la dernière fois fin 2021 et a dû suspendre ses activités suite à l'invasion russe de l'Ukraine ; la société recherche actuellement à reprendre ses vols en partenariat avec Boeing et voit dans les futures stations spatiales privées US ses futures destinations Si cette compagnie est la plus ancienne, d'autres agences de voyages se sont positionnées sur ce segment, ainsi en va-t-il de *Avenue Two Travel*²² ou encore de *Galactic Experience* by *Deprez*²³. Ces deux agences motivent leur activité par le parallèle entre la situation aéronautique au début du 20^e siècle (seuls les plus aisés pouvaient voler) et la situation actuelle (vols *low-cost* ouverts à tous — en Occident)²⁴.

21. <https://www.stratoflight.fr/>
22. <https://avenuetwotravel.com/>
23. <https://www.galacticexperiencesbydeprez.com/>
24. *New York Times* (2022)



Fig 25.
Vue d'artiste du projet d'avion spatial suborbital SpaceLiner de l'agence spatiale allemande

↓ VOYAGE DE POINT À POINT ULTRA-RAPIDE : SPACE ET CIE

Il ne s'agit pas à proprement parler de tourisme, mais de projets de transport rapide (hypersonique, soit au-delà de Mach 5) entre deux points sur Terre utilisant des moyens et trajectoires spatiaux pour des besoins militaires et peut-être un jour pour des voyages d'affaires ou de tourisme ! Une expérience analogue aux vols France-USA en avion supersonique Concorde est certainement imaginable. Avec une fusée pouvant accueillir une centaine de personnes de type *Starship*, un vol de New York à Shanghai ne prendrait que 40 minutes contre 15 heures actuellement avec un avion. Cependant, les temps de préparation, les délais entre embarquement et départ sont encore inconnus. Les vols ultrarapides pourraient ne pas seulement être une véritable innovation pour le transport et possiblement le tourisme, ils pourraient complètement changer la façon dont nous voyageons. *Space-X* dispose pour le moment d'un contrat militaire pour développer ce type de capacité avec *Starship*. L'agence spatiale allemande, le DLR, dispose d'un concept d'avion spatial hypersonique : le *SpaceLiner*.

Vers d'autres astres

Jeux vidéo

Au delà
de l'orbite

Cyberespace

Metavers

Activités
TLS

Hotel à thème

Villégiature

Sol

Tour opérateur

Musée

Orbite

Camp de l'espace

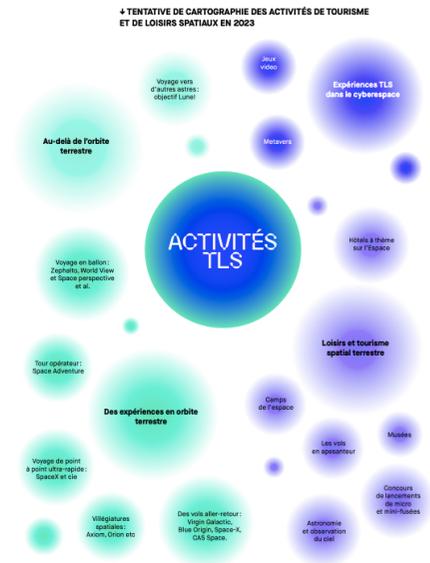
Voyage ballons

Vol aller retour

Vol apesanteur
Consour microfusée

Vol aller retour ultra rapide

Un paysage identifié



Etapes

1. Examiner l'existant de façon large (comité)

→ Recherche et entretiens / comité de pilotage

2. Stimuler imagination et imaginaire (groupe)

→ Technique du scénario pour des futurs contrastés et plausibles

→ Un jeu de société pour prendre en compte toutes les parties prenantes

→ Jeu de carte pour s'interroger sur les dimensions psychologiques

→ Design sprint pour les dimensions économiques

3. Pour en tirer 5 enseignements majeurs (groupe et comité)



4 scénarios en mots

Les deux variables / curseur

- maîtrise de l'impact des activités humaines sur l'environnement
- attractivité des activités dites TLS

Environnement

Politique

Société

- Dégradation globale acceptée
- Disparition biodiversité, pollution, extremes climatiques

- Gouvernance mondiale faible
- Tensions internationales
- Comportements prédateurs

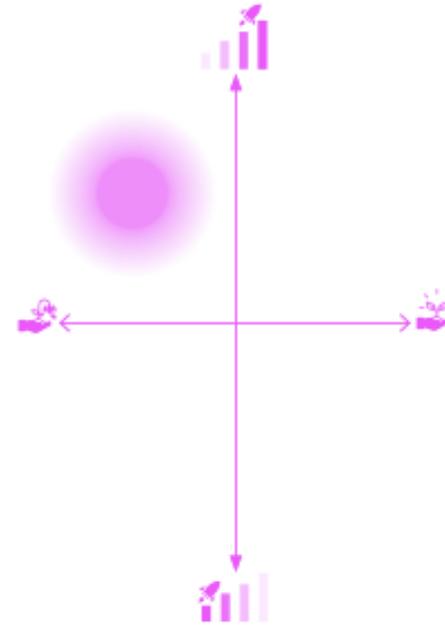
- Résignation > échappatoire
- Inégalités sociales

Economie

- Croissance inégale et débridée



H I G H



EVASIONS

TLS

- Foisonnant



L O W



Environnement

- Prise de conscience soudaine et partagée sur la nécessité d'agir
- Implémentation rapide

Politique

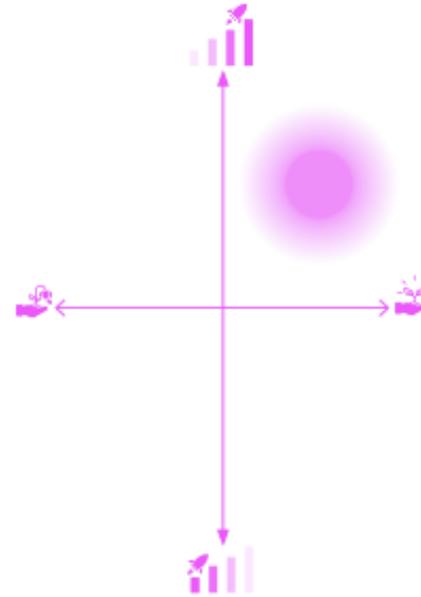
- Coopération entre certains Etats
- Volonté de régénération et durabilité
- Bien être et Bonheur National Brut

Société

- Développement d'une société moins matérialiste

Economie

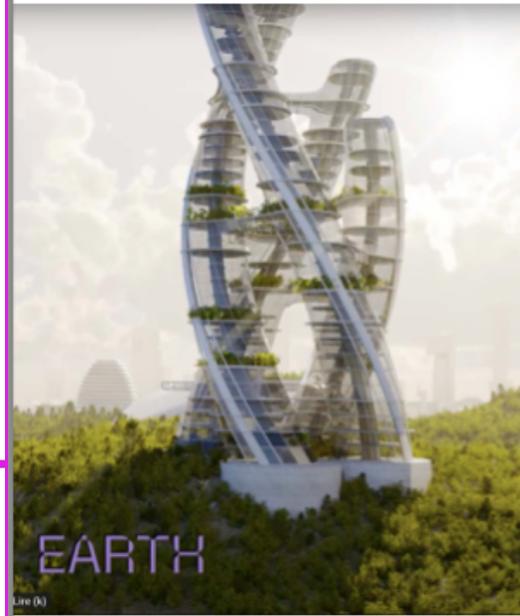
- Sobriété choisie



REGENERATION

TLS

- Offre variée et liée au bien-être
- Espace comme nouveau commun





Environnement

Politique

Société

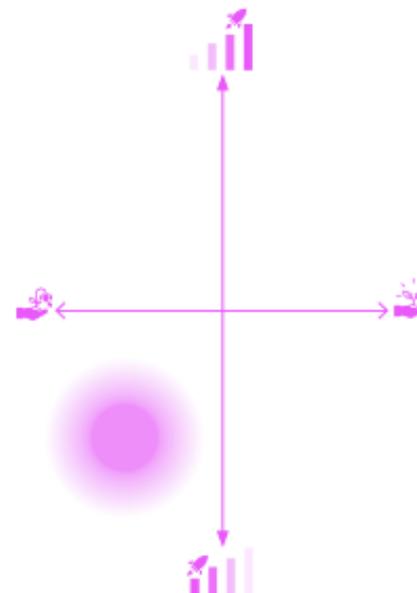
- Changement climatique non maîtrisé et environnement dégradé
- Un monde contraint en ressources

- Gouvernances multiples, locales et redondantes
- Montée de l'influence d'entités régionales

- Inégalités
- Remise à l'honneur de la parole scientifique intègre
- Résilience

Economie

- Sobriété choisie



MINUIT VERT

TLS

- Offre inexistante
- Quelques TLS au sol



EARTH



SPACE

Environnement

- Dégradation de l'environnement maîtrisée par la technologie
- Le monde a su tirer partie des ressources limitées.

Politique

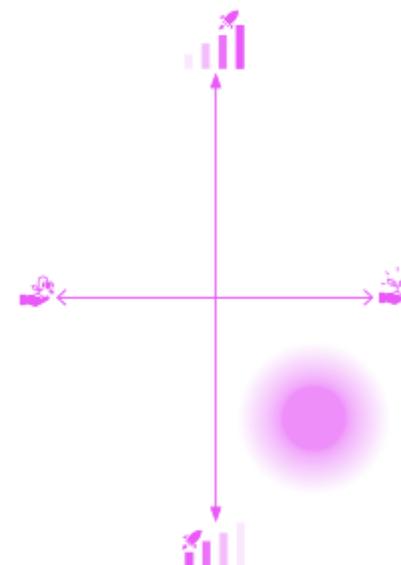
- Gouvernance par bloc effective

Société

- Intérêt tourné vers la terre

Economie

- Croissance tirée par la technologie



TERRA

FORMATION 2.0

TLS

- Peu d'acteur, peu de demandes
- Offre peu variée
- Marché faible et peu significatif





4 scénarios en images



Vers d'autres astres

Jeux vidéo

Immersivité

Metavers

Google espace

Visionnage série tournée dans l'espace en direct

Puce neuronale activable

Tourisme thérapeutique

Hotel à thème

Contacter un astronaute / visite par produration

Musée

Camp de l'espace

Exposition art spatial

Vol apesanteur

Consour microfusée

Contacter un astronaute / visite par produration

Au delà de l'orbite

Cyberespace

Activités
TLS

Archéologie

Villégiature

Saut dans le vide orbital

Tour opérateur

Orbite Tournage Ciné/radio

Voyage ballons

Gastronomie étoilée, Made on Moon

Vol aller retour

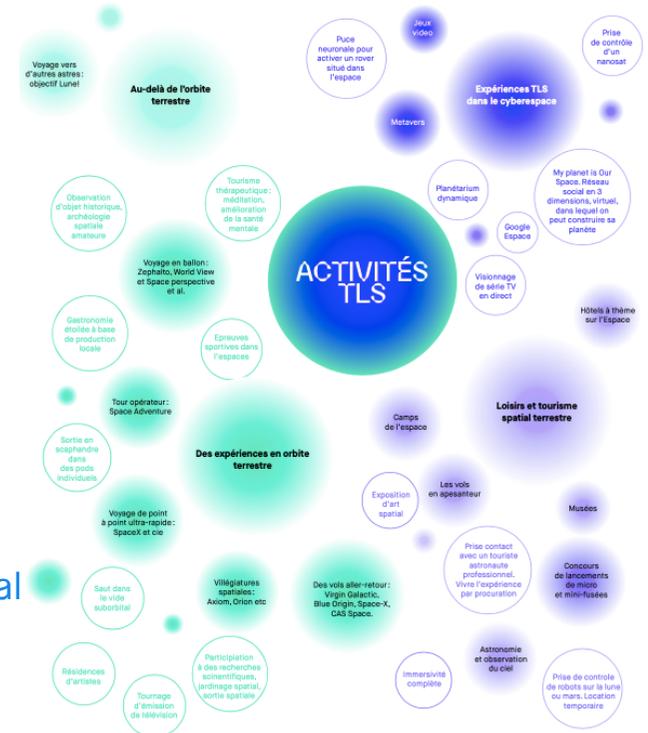
Sortie scaphandre

Vol aller retour ultra rapide

Résidences d'artistes

Epreuves sportives

Un paysage augmenté





5 enseignements

Des besoins de régulations

Les TLS donnent un nouveau visage à l'Espace

Une acceptation environnementale à construire

Une acceptation sociale et psychologique à construire

Une possible crédibilité économique sur certains segments

Enseignement 1

Une possible crédibilité économique sur certains segments

- Il y a un marché pour les TLS Espace qui peut avoir un effet d'entraînement pour des TLS Sol.
 - Dans ce marché,
 - > les TLS Espace orbitaux et le vol habité institutionnel vont de pair.
 - > La France dispose d'atouts potentiellement utiles à des activités TLS.
 - > des activités agence de type accompagnement/transfert technologique sont envisageables.

Enseignement 2

Une acceptation environnementale à construire

- L'acceptabilité au plan environnemental des TLS Espace est susceptible de varier selon le contexte
- Sur le long terme, dans un contexte européen, voire au-delà, dans un contexte d'intensification future des activités, les activités TLS les plus respectueuses de l'environnement sont les plus plausibles et crédibles.

Enseignement 3

Des besoins de régulations

- Les activités de TLS Espace vont nécessiter un encadrement national ou international légal plus ou moins fort du fait de la présence d'humains dans l'Espace
- L'existence d'un cadre réglementaire préalable est également de nature à favoriser ou non le développement
- France: l'intégration des segments stratosphérique et suborbital dans une réglementation aérienne ou bien spatiale est à trancher.

Une acceptation sociale et psychologique à construire

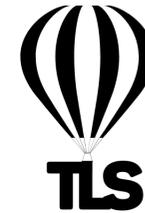
- L'image socialement élitiste des TLS Espace ne semble pas problématique pour une croissance du marché.
- Un facteur essentiel au développement des TLS est tout simplement l'attractivité intrinsèque des activités.
- Ce travail a montré qu'un certain nombre des besoins psychologiques ou de ressorts du plaisir attendu d'un loisir pourront être mobilisés par les TLS Espace ou Sol.
- La question des TLS n'est nullement uniquement technologique.

Enseignement 5

Les TLS donnent un nouveau visage à l'Espace

- L'arrivée des TLS, notamment les TLS Espace et leurs développements futurs marquent probablement une inflexion dans la perception des activités spatiales.
- Les agences ont/auront, selon les pays et contextes, plusieurs positionnements de principe possibles (stimulation / orientation / interdiction).
- Besoin de définir un positionnement raisonné, économique et sociétal en accord avec les valeurs européennes.

Conclusion



Des besoins de régulations

Les TLS donnent un nouveau visage à l'Espace

Une acceptation environnementale à construire

Une acceptation sociale et psychologique à construire

Une possible crédibilité économique sur certains segments