



... cnes ...

SPACE'IBLES : VERS L'ACTE III

17 novembre 2021

S. Lombard/CNES



Contexte de démarrage de l'acte III



- ❖ Fin d'une ère de développement spatial largement impulsé et maîtrisé par l'Institutionnel, avec émergence ou projection sur le secteur de **nouveaux et nombreux acteurs privés** (investisseurs, opérateurs, clients, associations)



- ❖ Activités spatiales aussi drivées par la réponse à des **besoins sociétaux ou intérêts commerciaux variés** au-delà des traditionnels champs scientifiques et militaires et débordant des cadres établis des télécommunications ou de la navigation : usages des données spatiales, tourisme

- ❖ **Perspectives d'activités spatiales dans/pour l'Espace** avec un degré d'autonomie et d'industrialisation accru

Démonstrations/projets de services en orbite, de space manufacturing, concepts de stations service spatiales



Contexte de démarrage de l'acte III



- ❖ Marqueurs de **changement d'échelle** des activités spatiales : constellations/méga-constellations, cadences de lancements de certains pays/acteurs (Chine, USA), projets de méga-lanceurs (Starship)

- ❖ **Besoins de standardisation et de régulation** des futures activités.
Cf. l'inter-opérabilité dans les accords Artemis

- ❖ Opposition philosophique et éthique apparente entre :
 - un **Espace voué à la Terre** et à la résolution des problématiques environnementales sur Terre

 - et l'essor d'activités spatiales potentiellement perçues comme une **fuite en avant** (exploration, vie dans l'Espace) ou inessentiels (tourisme) ou bien encore au **coût environnemental élevé** (lancements, débris)



Contexte de démarrage de l'acte III

❖ L'héritage des travaux des 2 actes précédents de Space'ibles :

| | Ateliers Acte I | Ateliers Acte II |
|---|---|---|
| 1. Besoins d'Espace de nos sociétés futures | « Espace, climat et Territoires » | « Espace et Territoires » |
| 2. Vivre et produire dans l'Espace | « Vie au Quotidien dans l'Espace » « Energie, Exploitation des ressources spatiales et Industrialisation » | « Soutien à la Vie dans l'Espace » « Transport, Energie, Logistique » Réflexion sur l'économie circulaire |
| 3. Enjeux éthiques et juridiques de la conquête spatiale | « Gouvernance, débris & enjeux juridiques » « Jusqu'où l'homme est-il prêt à aller pour conquérir l'Espace ? » | « Enjeux juridiques » « Enjeux éthiques » |
| 4. Evolutions du rôle des agences | Réunions thématiques | |



Thématiques proposées pour l'acte III

❖ Des thématiques partiellement renouvelées, autour des axes fondamentaux de Space'ibles

- Tourismes et loisirs spatiaux
- Données spatiales
- Espace et Territoires : villes intelligentes
- Flottes de satellites
- Spatio-ports de demain
- Infrastructures spatiales
- Espace civil / Espace militaire AC (traitement spécifique)

❖ Des besoins en compétences variées pour traiter ces sujets de manière prospective, au-delà d'une approche seulement technologique



Tourismes et loisirs spatiaux



❖ Scénarios de développement d'activités spatiales à vocation de tourisme et de loisir:

- Historique et tendances actuelles des sociétés de loisirs, des activités de tourisme et de loisir en général.
- Emergence d'une activité faiblement régulée de tourismes/loisirs spatiaux.
- Identification des attraits de l'Espace (stratosphérique, suborbital, orbital, lunaire...etc), des types de tourismes/loisirs et activités associées (aventure, culturel, ludique, affaires, sportif, culturel, scientifique/éducatif). Caractérisation.
- Aspects économiques : potentiel économique et marchés, organisation économique et acteurs clés/chaînes de valeur, drivers de croissance du secteur.
- Modalités de régulation/encadrement : réglementation, usages autorisés/interdits, sécurité des participants et opérations (médecine spatiale/conditions de santé, formation, dispositifs de secours, assurances...)
- Acceptabilité sociétale et éthique : impacts environnementaux (terrestres et Espace) ? Risques de rejet ?



Données spatiales



❖ Réflexion prospective sur l'**utilisation et la valorisation des données spatiales** au service de la Terre, des sociétés humaines et de leurs composantes, avec un périmètre le plus large possible et **quel que soit l'échelon, global, local, individuel ou personnel**.

- **Caractéristiques propres** de la donnée d'origine spatiale, **tendances** à l'œuvre et perspectives actuelles en matière de gestion et économie de la donnée
- Revue de **macro-scénarii de prospective, scénarii de rupture** globaux susceptibles d'influer sur la demande ou l'offre en données spatiales
- **Marchés de la donnée spatiale**, tendances et ruptures : ex : quels types d'usage/services/clients alternatifs et nouveaux? concurrence et facteurs de différenciation/qualité (entre données spatiales, par rapport aux autres sources), risques de saturation du marché de la donnée spatiale?
- **Performances, moyens d'acquisition/traitement/diffusion** : ex : ruptures techniques?, principes et techniques de transformation des informations brutes en données structurées/utiles?, standardisation des traitements?
- **Aspects éthiques et juridiques** : perspective d'individualisation/personnalisation de la donnée d'origine spatiale, perspectives de contribution à une surveillance de masse, risques et maîtrise de dérives diverses (ex : hyper-dépendance fonctionnelle)



Espace et Territoires : villes intelligentes



❖ Solutions spatiales possibles pour des villes plus « intelligentes » (smart cities).

- Etat actuel de la réflexion sur les **smart cities**
- Atouts et inconvénients, performances des **données spatiales**
- **Scénarii généraux de prospective** et impacts sur les milieux urbains (ex : croissance urbaine vs décongestionnement, « cités-régions autonomes », surveillance de masse...)
- Quelles villes avec quels défis demain ? : environnement, urbanisme/habitat, flux et mobilités, gestion systémique, gestion de crise...
- Besoins en données et réponses d'origine spatiale : plus-value/pertinence, hybridation, organisation et acteurs
- Enjeux juridiques et éthiques



Flottes de satellites

❖ Etude prospective sur le changement d'échelle des activités spatiales sous l'angle de la gestion de systèmes orbitaux toujours plus nombreux

- **Emergence actuelle de grandes constellations de satellites**
- **Futures constellations : évolution, fonctionnalités, organisation, performances, évolutions de rupture**
- **Gestion en orbite** : Space Traffic Management, risques de saturation, surveillance et maîtrise des objets, maintenance opérationnelle de la flotte, sécurisation physique et cyber des objets/services (protection contre la malveillance), modalités de démantèlement/retrait de service.
- **Aspects économiques** : organisation, acteurs, coûts et risques d'exploitation
- **Aspects réglementaires et environnementaux** : modalités de réglementation/encadrement, résolution des incidents/accidents, mécanismes d'assurances, maîtrise des impacts/risques environnementaux en orbite



Spatio-ports de demain

❖ Scénarios de développement de l'activité spatio-portuaire

- **Panorama des Spaceports actuels et mutations du spatial en cours**
- **Identification des fonctions/services des « Future Spaceports »** en intégrant la diversité des « passagers » (frêt, vol habité, systèmes orbitaux) et systèmes de transport spatiaux/suborbitaux, le changement d'échelle (cadences), la standardisation des services
- **Organisation globale et interne / gestion des « Future Spaceports »** : réseaux/maillage, couplage avec l'aérien, gestion opérationnelle et acteurs
- **Aspects économiques** : organisation économique et coûts d'exploitation
- **Politique de développement durable et de maîtrise des impacts environnementaux**
- **Modalités de régulation/encadrement de l'activité**



Infrastructures spatiales

❖ Scénarios de mise en service de grandes infrastructures spatiales

- **Etat des projets** : stations orbitales, space hubs, bases lunaires/martiennes, habité/non habité
- Retour d'expérience de l'exploitation des stations spatiales passées/présentes
- **Objectifs de telles infrastructures?** : Géo-ingénierie spatiale, exploration (relais, dépôts), support aux activités industrielles dans l'Espace?
- **Conception, architecture, fonctionnement** : organisation, design, assemblage, flux avec l'extérieur, maintenance
- **Aspects économiques** : investissements/financement, coûts de possession...
- **Maîtrise des risques et des impacts environnementaux**: coût environnemental, démantèlement, risques, protection



Espace civil/Espace militaire



❖ Scénarii d'évolution des activités spatiales civiles/privées et militaires intégrant :

- **impacts réciproques** des activités civiles/commerciales et de l'utilisation militaire de l'Espace? Gestion du space traffic, zones d'exclusion?, surveillance de l'Espace, communications, utilisation des fréquences, dévt des services en orbite, charges utiles duales, conséquences d'un engagement, occupation de zones/orbites stratégiques, tourisme et vol habité, vol suborbital
- **actifs stratégiques civils** à protéger? Quelles menace, comment se protéger (détection, défense, auto-protection...etc)?
- **systèmes orbitaux supports** : satellites sociaux/intelligents, à capteurs, grandes constellations
- **systèmes de lancement** en support? (Lanceurs : tactically responsive launches, haute cadence, low cost, souverains/privés, fiabilité)
- **régulation/code de conduite** pour une utilisation conjointe de l'Espace? (aspects juridique et éthique)



Au plan pratique : étapes, calendrier

- ✓ Identification et sélection en interne des thématiques Acte III (septembre-octobre)

❖ Une consultation en cours :

- auprès d'acteurs de prospective spécialisés : échéance à fin novembre
- évaluation des offres et attribution des sujets à suivre : courant janvier 2022.
- Objectif: 5 sujets

❖ Objectif de démarrage des travaux 2022-2023 dans la foulée

- constitution des groupes
- élaboration des plans de travail et agendas
- démarrage des réunions de travail
- Échéance à fin T1 2023



Space'ibles : acte III



Fin !
Merci de votre attention!

