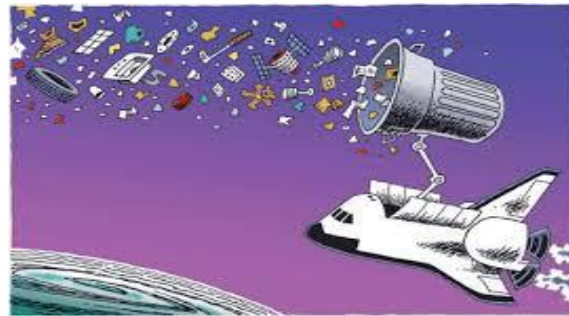


SIRIUS WORKSHOPS 2016

Space and Finance

FINANCING ACTIVE DEBRIS REMOVAL



tbs TOULOUSE
Toulouse Business School

Lucille BAUDET
Manon RUFFIOT



R. DURAND-CARRIER

13 octobre 2016

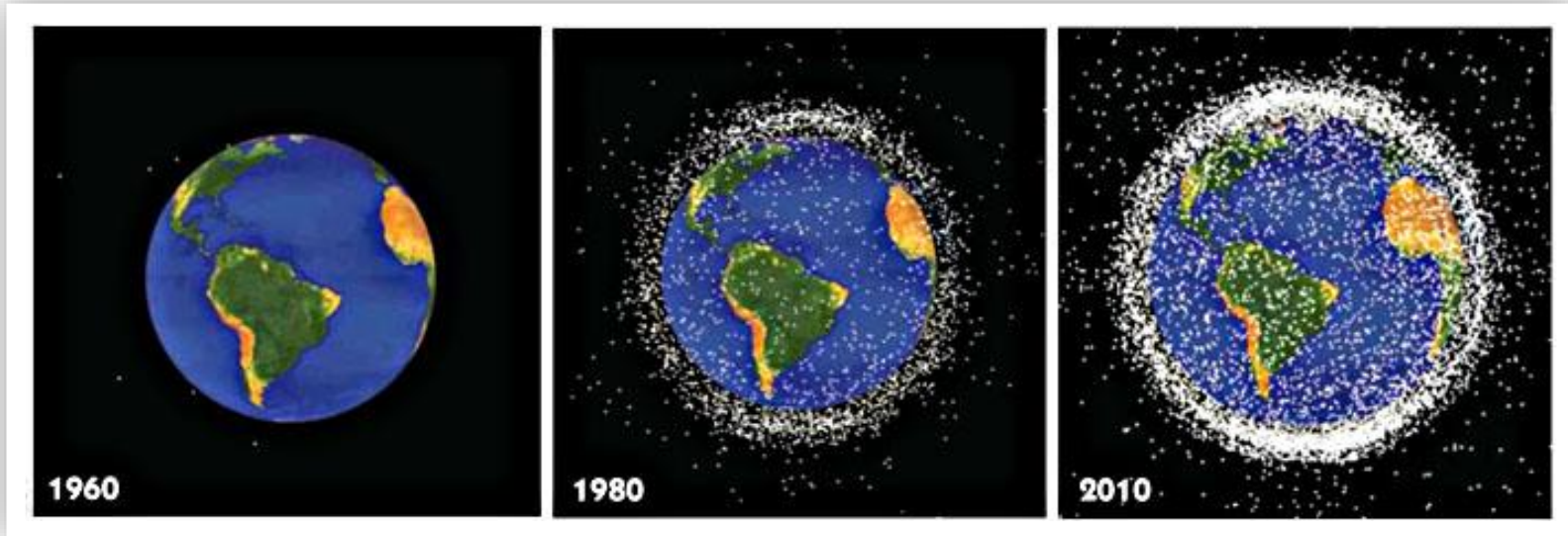
Sommaire

2

1. Introduction
2. SWOT
3. Un business model viable ?
4. Financement
5. Un cadre juridique dissuasif
6. Conclusion

Introduction

3



Depuis 1957 : 5000 lancements

→ 6000 satellites mis en orbite

→ 1100 satellites opérationnels

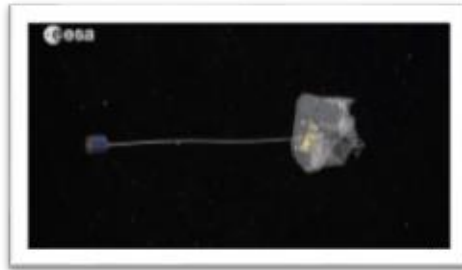
Une solution : le nettoyage de l'espace

4

Syndrome de Kessler

«Une réaction en chaîne qui augmentera le nombre de débris de façon exponentielle»

Active Debris Removal : retirer les satellites inactifs



Besoin d'enlever au minimum
5 à 10 satellites / an
pour stabiliser l'orbite LEO

Notre objectif

→ étudier les perspectives & les obstacles au financement d'une telle activité

Analyse SWOT - Forces

5



Points positifs internes à l'activité qui lui procurent un avantage durable

- ❖ Activité propice aux soutiens étatiques et institutionnels
- ❖ Haute technologie difficilement reproductible
- ❖ Image marketing

Analyse SWOT - Faiblesses

6



Points négatifs internes à l'activité avec une marge d'amélioration substantielle

- ❖ Financement
- ❖ NRC très élevés
- ❖ Difficultés pour attirer des investisseurs

Analyse SWOT - Opportunités

7



*Facteurs extérieurs ou les situations
dont on peut tirer parti*

- ❖ Dimension environnementale
- ❖ Application à d'autre fonction
- ❖ Effet d'entraînement

Analyse SWOT - Menaces

8



Problèmes, obstacles ou freins extérieurs qui peuvent nuire au développement du projet

- ❖ Cadre juridique inadapté
- ❖ Manque de volonté politique
- ❖ Sensibilité due au double usage

Un business model viable?

9

□ Le coût d'une mission ADR comprend :

- Le développement et la qualification du premier modèle de vol (coût non-récurrent)
- Le lancement
- Les coûts d'opérations

→ Coût total d'une mission estimé aujourd'hui à \$140 M

□ Business model basé sur la préservation de profits et de l'activité spatiale

- Comparer le coût d'action avec le coût potentiel de futurs collisions/dommages

□ Autres opportunités

- Acquisition de technologies pour d'autres applications :

→ service en orbite : réapprovisionnement de satellite, mise à poste, désorbitation

Financement

10

*Les taxes, un moyen d'assumer les coûts élevés qui permettrait de lancer l'activité ADR.
Mais comment mettre en place un système efficace, reposant sur les bons acteurs?*

❖ **Création d'un fond de financement par le biais de taxes**

- *“Orbital Debris Removal and Recycling Fund”*, Dunstan & Werb

❖ **Taxes sur le lancement**

- Faire supporter des coûts supplémentaires sur les constructeurs du secteur spatial ne semble pas être la solution la plus pertinente

❖ **“Space garbage” collection tax, Ram Jakhu**

- Les applications commerciales des satellites génèrent d'immenses revenus et portent sur des technologies omniprésentes dans la vie des consommateurs
- Une taxe minime sur une assiette gigantesque

Toute activité économique a besoin d'évoluer dans un cadre juridique clair

**Répondre aux questions juridiques
pour développer l'activité ADR**

Le cadre juridique

12

Prendre en considération les questions juridiques et réglementaires suivantes :

- ❖ Accomplir une mission ADR nécessite des informations techniques précises concernant le ou les satellites cibles – Questions de propriétés intellectuelles, de confidentialité et également de contrôle des exportations (ITAR).

- ❖ La responsabilité pour les dommages causés aux tiers pendant la mission de nettoyage.

- Pour cela il faudra obtenir un accord et le consentement de l'État de rattachement.
- En droit spatial ce rattachement se fait par l'immatriculation.

Le consentement est obligatoire

13

Article VIII du Traité de l'Espace : « *L'État partie au Traité sur le registre duquel est inscrit un objet lancé dans l'espace atmosphérique conservera sous sa juridiction et son contrôle ledit objet[...] Les droits de propriétés sur les objets lancés dans l'espace extra-atmosphérique [...]ainsi que leurs éléments constitutifs, demeurent entier lorsque ces objets ou éléments se trouvent dans l'espace [...], et lorsque ils reviennent sur Terre*».

- ❖ Un objet/débris spatial ne cessent jamais d'être sous la juridiction de l'État d'immatriculation
- ❖ Un État-tiers/ Acteur privé, devra obtenir le consentement préalable de l'État d'immatriculation avant d'interférer/désorbiter le débris/objet spatial.

▫ **Conséquence : Pas de droits de sauvetage en orbite. Il n'existe aucun statut juridique similaire à celui d'épave en droit de la mer.**

Un nouveau régime

14

Le cadre juridique est particulièrement contraignant :

- ❖ Incompatible avec les missions ADR et les services en orbite
- ❖ Nécessite la mise en place d'un régime juridique clair
- ❖ Solutions ?
- ❖ Un régime international, inspiré du concept d'épave maritime en droit de la mer.
- ❖ Réguler dans un premier temps par l'adoption de législation nationales, accords régionaux, bilatéraux ou multilatéraux entre partenaires Européens et internationaux.

Un exemple à suivre ?

15



- ❖ « *Commercial Space Launch Competitiveness Act* » de 2015.
- ❖ Tensions concernant le principe de non-appropriation
- ❖ La compagnie Planetary Resources a levé plus de 21 millions de \$ de fonds privés.

Conclusions

16

- ❖ Les missions ADR sont à un stade pré-compétitif.
- ❖ Le secteur privé n'est pas prêt, seul, à assurer les coûts en R&D.
- ❖ L'initiative revient aux agences publics (ex : ESA- Clean Space – e.deorbit)
- ❖ Même si un «business model» viable économiquement en terme de services en orbite est susceptible d'attirer des financements privés => maturité technologique.
- ❖ Il faudra globaliser la question du nettoyage orbital et impliquer la totalité des acteurs en présence par le biais de taxes ou de redevance alimentant un fond international.
- ❖ Nécessiterai la mise en place d'un nouveau régime juridique international

