



## UN MARCHÉ DE L'OBSERVATION DE LA TERRE DEPUIS L'ESPACE EN MUTATION

Jean-Paul Bodin, secrétaire général pour l'administration (SGA) du ministère des Armées, a remis, le vendredi 23 juin 2017, le prix d'économie de la Défense 2016 à Flavien Mie, auteur d'un mémoire intitulé « Le marché d'observation de la Terre depuis l'espace en mutation ». Ce travail universitaire présente les transformations structurelles du marché de l'observation de la Terre en s'efforçant de montrer en quoi les modèles de fourniture d'imagerie satellitaire peuvent évoluer. Le mémoire compare plusieurs modèles internationaux d'acquisition d'imagerie, militaires comme civils, et interroge sur les enjeux d'adaptation et de mutualisation, notamment face à l'essor de l'offre privée.

**Le marché de l'observation de la Terre est actuellement en forte mutation. D'abord réservés aux institutions, les produits de l'imagerie satellitaire sont en passe de devenir un outil démocratisé. Ce changement de paradigme s'appuie largement sur l'innovation technologique que sont les constellations de petits satellites. De nombreuses start up cherchent ainsi à se positionner sur ce marché, encouragées par des coûts diminués de production et d'accès à l'espace et par les promesses du marché des services à valeur ajoutée. Face à cette concurrence nouvelle, les États et les grands industriels revoient leur approche de l'observation. Ces évolutions peuvent intéresser la communauté de Défense en matière d'emploi des forces et de fourniture d'information : des formats innovants pourraient permettre de diversifier les sources, tout en se conformant aux impératifs de coût et de sécurisation des données.**

Le marché de l'observation de la Terre depuis l'espace connaît de fortes mutations. Ces bouleversements, dont l'origine remonte au mouvement de libéralisation du secteur de l'imagerie satellitaire dans les années 1990, s'appuient sur les transformations structurelles du marché de l'observation de la Terre. Ces évolutions touchent aussi bien les supports technologiques de l'observation, en amont de la chaîne de valeur, que les utilisations nouvelles qui font jour pour cette activité, en aval de ladite chaîne. La communauté de Défense est concernée au premier chef par le marché de l'observation de la Terre (TESTE, 2016) : la prise de décision éclairée et, partant, l'autonomie stratégique, s'appuient notamment sur l'imagerie satellitaire, dont l'importance a été mesurée dès l'opération Daguet (1990-1991). Plus largement, les objectifs de réduction des coûts de fourniture, l'évolution vers un outil de soutien au combattant, mais aussi le développement des innovations civiles, justifient cet intérêt. Le domaine militaire est d'ailleurs mis sous une certaine pression par la civilianisation croissante de ce marché (BRAUER, 1995) dont la finalité (la fourniture d'imagerie) peut être considérée comme duale, les moyens et les produits de l'observation étant des biens à double usage par excellence (HERTZFELD et WILLIAMSON, 2007).

Par l'analyse des caractéristiques de l'offre et de la demande en matière d'observation spatiale de la Terre, nous nous interrogeons sur la pertinence et la pérennité des décisions capacitaires dans le domaine de la Défense. Dans quelle mesure les changements importants intervenus sur ce marché sont-ils susceptibles de faire évoluer à l'avenir les stratégies d'acquisition du ministère de la Défense ? De façon à rendre compte de ces enjeux, nous cherchons à caractériser économiquement l'offre et la demande sur ce marché, à apprécier les évolutions intervenues ces dernières années et à les mettre en perspective internationale avec des exemples issus de plusieurs pays (européens et états-unis notamment).

Après avoir présenté les transformations structurelles du marché de l'observation de la Terre, il s'agit de montrer en quoi les modèles de fourniture d'imagerie peuvent évoluer et de s'interroger sur les nouvelles stratégies des acteurs de l'observation.



**Flavien MIE**

Flavien MIE - Master II Défense et dynamiques industrielles.

**Prix d'économie de la défense 2016**  
Mémoire de master

L'Observatoire Économique de la Défense diffuse EcoDef par messagerie électronique (format pdf).

Si vous êtes intéressé par cette formule, veuillez adresser un courriel à :

[daf.oed.fct@intradef.gouv.fr](mailto:daf.oed.fct@intradef.gouv.fr)

Découvrez toutes les publications du secrétariat général pour l'administration sur :

**Internet :**  
[www.defense.gouv.fr/sga](http://www.defense.gouv.fr/sga)

**Intranet :**  
[www.sga.defense.gouv.fr](http://www.sga.defense.gouv.fr)



LIBERTÉ • ÉGALITÉ • FRATERNITÉ  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE  
DES ARMÉES



Secrétariat général pour l'administration

DIRECTION  
DES AFFAIRES FINANCIÈRES

## LES TRANSFORMATIONS STRUCTURELLES DU MARCHÉ DE L'OBSERVATION

L'imagerie, dans sa production comme dans son utilisation, a d'abord été réservée à la sphère institutionnelle. Les institutions, qui recourent, au sens large, les armées et les services de renseignement, font désormais face à une prolifération croissante de l'offre privée. Le marché n'est plus captif et les produits à finalité militaire tendent à ne constituer que des améliorations des produits disponibles commercialement (DEBOIS, 2003).

Les agences américaines ont affiché leur intérêt pour cette évolution, tout en laissant en suspens la question de l'équilibre à trouver entre fourniture institutionnelle classique et appoint commercial. La plupart des autres « nations spatiales » doivent encore se positionner sur le sujet. En France, l'activité du Centre militaire d'observation par satellites (CMOS), qui relève de l'armée de l'air et opère au profit de la Direction du renseignement militaire (DRM), serait particulièrement concernée par de telles évolutions.

Ce renversement de paradigme s'appuie pour une large part sur l'innovation technologique que sont les constellations de satellites. De nombreuses *start up* se lancent ainsi dans la course à l'observation terrestre, encouragées par des coûts de production toujours plus bas et par les promesses du marché - encore immature<sup>(1)</sup> - des services à valeur ajoutée. Ce dernier apparaît en effet particulièrement attractif, si la forte croissance de la demande en imagerie se confirme. Ce choc de demande, qui contribue à bouleverser l'économie de l'observation, est corrélé à l'élargissement du spectre des applications envisageables - spectre qui s'éloigne progressivement des seuls besoins sécuritaires. Les produits de l'imagerie satellitaire sont en passe de devenir, sinon un produit de consommation courante, du moins un outil largement démocratisé dans son accès et son emploi. La démocratisation de l'accès à l'imagerie pourrait d'ailleurs devenir un point d'importance vitale pour l'emploi des forces.

Ce mouvement serait similaire à celui qui a accompagné la démocratisation de l'usage de la navigation par satellites ; après être passée d'une relation *Business to Government* à une relation *Business to Business*, l'observation passerait à présent à un modèle *Business to Consumers*. Cela ouvrirait la voie à l'émergence de marchés bifaces, qui mettraient en relation deux catégories d'agents potentiellement très différentes par le biais d'une plateforme. Ce schéma est au fondement de Google Earth, qui lie fournisseurs et demandeurs d'images.

## DES MODÈLES DE FOURNITURE D'IMAGERIE EN MUTATION

Le modèle français d'acquisition d'imagerie s'appuie principalement sur les satellites détenus en propre par les armées (Hélios). Il faut y ajouter l'appoint capacitair que représente l'imagerie issue de la coopération (SAR-Lupe avec l'Allemagne, Cosmo-Skymed avec l'Italie) et de l'offre civile (ou duale, avec Pléiades).

Par contraste, l'exemple américain est intéressant puisqu'il repose plus largement sur le recours à l'offre privée. La *National Geospatial-Intelligence Agency* (NGA) achète ainsi des produits à la société DigitalGlobe dans le cadre du contrat pluriannuel *EnhancedView*. Les initiatives actuelles de la NGA entendent toutefois dépasser le format traditionnel du contrat-cadre, pour désormais créer un écosystème dédié aux *start up* et leur consacrer une stratégie, la *Commercial goint strategy*. Similairement, en ce qui concerne la sphère du renseignement, l'action de la CIA ne se limite plus seulement à investir dans des sociétés stratégiques, ce qu'elle fait depuis 1999 via son fonds de capital-risque In-Q-Tel. L'agence travaille désormais directement en lien avec les sphères privées et universitaires dans un laboratoire focalisé sur le nouvel écosystème spatial, baptisé CosmiQ Works.

En France, la prise en compte de ces enjeux a été actée à l'automne 2015, lorsque le Comité de concertation Etat-Industrie sur l'Espace (Cospace) a décidé la création d'un réseau national de *boosters*, soit des incubateurs dédiés au développement de *start up* de services associés au spatial (FIORASO, 2016). Il s'agit de poursuivre dans cette voie pour créer un écosystème favorable à l'émergence de sociétés dans ce domaine, et ainsi encourager la constitution d'une véritable filière. Si le développement des sociétés de services à valeur ajoutée est d'ailleurs un enjeu majeur, il ne doit pas pour autant faire oublier la nécessité d'une filière robuste en amont de la chaîne de valeur. Les sociétés dont le projet est fondé sur des constellations de très petits satellites sont ainsi, pour l'heure, contraintes de s'approvisionner à l'étranger, devant la faiblesse de l'offre disponible en France. La coopération avec la sphère universitaire, qui est par exemple à l'origine de la Fondation Van Allen<sup>(2)</sup>, est une piste prometteuse à cet égard.

Pour la sphère de la Défense, si la tendance se confirme et que les données disponibles se font plus nombreuses, la nécessité d'adapter les formats actuels de fourniture pourrait se faire jour. Les hypothétiques nouvelles sociétés pourraient ainsi être intéressées par le client naturel et historique que sont les forces armées. Or, le marché de Défense peut sembler difficile d'accès pour des *start up* extérieures au milieu. Aux États-Unis, les initiatives menées par la NGA visaient à mettre en relation ces deux sphères. En France, encourager ce mouvement qui n'est pas encore naturel pourrait être utile d'un côté comme de l'autre : les entrepreneurs pourraient trouver l'interlocuteur idéal et les institutions spécifieraient un besoin en relation avec l'offre de ces jeunes pousses. En 2016, les initiatives comme la création de la direction de l'innovation et des applications (DIA) au sein du Centre national d'études spatiales (CNES) ou de l'Intelligence Campus sous la tutelle de la Direction du renseignement militaire vont dans ce sens.

Au-delà de ce stade d'identification des besoins institutionnels et des capacités privées, il est possible d'envisager des structures de financement dédié. La sphère privée peut y contribuer en organisant des levées de fonds et en attirant des flux de capital-risque, même si ce réflexe est moins culturellement ancré en Europe (KORTUM et LERNER, 2000). Pour la communauté de Défense, la DGA, via son dispositif RAPID mais aussi via son partenariat avec BPI Innovation, est l'interlocuteur naturel pour le financement de projets par nature duaux et technologiquement complexes.

(1) La cible des services à valeur ajoutée (segment aval) n'est pas clairement identifiée. Il s'agit notamment des applications rendues possibles par une fréquence de revisite satellitaire accrue.

(2) La Fondation est une initiative née en 2012 entre les industriels et l'Université de Montpellier. Elle soutient le premier centre spatial universitaire de France (<http://www.fondationvanallen.fr>).

Le modèle de fourniture actuel peut être revu pour mieux prendre en compte la recrudescence de l'offre disponible et le besoin de redondance de l'information. Le format américain d'*EnhancedView* a déjà montré qu'un achat sur étagère pouvait permettre de réduire les coûts d'accès à l'imagerie spatiale sans restreindre cet accès. Le contrat de 7,3 milliards de dollars a ainsi été signé en 2010 à la suite de l'abandon du programme d'acquisition de satellites baptisé « *Future Imagery Architecture* », qui accusait de larges dépassements de coûts<sup>(3)</sup>.

*EnhancedView* consacre le passage d'une logique patrimoniale à une approche capacitaire, qui permet à la NGA de bénéficier d'imagerie de haute résolution tout en investissant indirectement dans les satellites futurs : sur 750 millions de dollars de coûts d'opération de WorldView-4, 337 millions ont ainsi été injectés par l'agence dans le programme (CRAMPTON, POORTHUIS et ROBETS, 2014). Cette logique de coût, si elle permet d'augmenter la redondance, ne doit cependant pas s'affranchir de l'impératif de sécurisation des données. L'externalisation ne doit pas non plus être synonyme de dépendance vis-à-vis de l'offre commerciale disponible (CAZENEUVE et GISCARD D'ESTAING, 2011). Une solution originale permettrait précisément de prévenir toute perte d'autonomie : celle-ci repose sur la mise en place d'une réserve militaire capacitaire, sur le modèle de la CRAF (*Civil Reserve Air Fleet*) américaine dans le domaine du transport aérien. Une telle solution a déjà été évoquée aux Etats-Unis, sous le nom de *Commercial Reserve Imagery Fleet* (RIDER, 2012). Elle permettrait de sanctuariser l'imagerie d'origine institutionnelle tout en normalisant ses interactions avec l'imagerie commerciale. On peut enfin envisager un opérateur unique, qui centraliserait les besoins des forces et services et allouerait les ressources en fonction de ceux-ci. C'est le modèle de la société espagnole Hisdesat, dont la structure lie l'État et le secteur privé. Une participation publique pourrait permettre de s'assurer que les besoins domestiques demeurent prioritaires.

## L'ADAPTATION DES ACTEURS DE L'OBSERVATION

Face à cette concurrence nouvelle et renforcée par celle des géants d'Internet, les acteurs classiques que sont les industriels et les Etats sont donc contraints de revoir leur approche de l'observation. D'une part, l'émergence d'une offre privée de plus en plus concurrentielle et portée par les *start up* pourrait tendre à remettre en cause le monopole de fourniture détenu par les maîtres d'œuvre classiques, pour la plupart des Opérateurs d'Importance Vitale (OIV). Ceux-ci doivent donc adapter leur offre d'un point de vue technologique (LAHOUD, 2015), mais également clarifier leur positionnement sur le marché des services associés à l'imagerie.

D'autre part, les Etats doivent déterminer leur stratégie au regard de l'essor de l'offre privée. Les voies de la coopération (programme Hélios) et de la mutualisation existent. Cette dernière est d'autant plus souhaitable que le ratio européen des satellites militaires par rapport au nombre total de satellites en service est le plus faible parmi les principales puissances spatiales (15 %, contre 32 % en Chine et jusqu'à 60 % en Russie) (PELLEGRINO et STANG, 2016). L'échelon européen d'observation que constitue le Centre satellitaire de l'Union européenne (CSUE) s'appuie d'ores et déjà sur une base d'imagerie mutualisée par les nations ou acquise commercialement.

En outre, le cas du programme européen Copernicus est particulièrement intéressant puisqu'il vise non seulement à doter les nations participantes de moyens institutionnels communs, mais aussi à développer une véritable économie de services autour de l'observation de la Terre (EARSC, 2015).

La dimension sécuritaire est donc présente dans le programme Copernicus, et ses interactions avec les capacités nationales et avec le CSUE doivent encore être précisées. Surtout, l'innovation majeure du modèle économique de Copernicus réside dans la gratuité des données. L'objectif est de favoriser l'émergence d'une économie de services, mais le risque afférent est l'effet d'aubaine qui inciterait des acteurs non-européens à bénéficier librement de données dont la collecte est permise par un investissement public communautaire. Or, la gratuité a déjà été mise en œuvre dans l'observation, mais pour des résolutions moindres, et il s'agissait surtout d'une gratuité artificielle, fondée sur la publicité. Plus largement, les conséquences d'une accessibilité accrue à de l'imagerie de précision doivent être prises en compte dans la planification des opérations - c'est le sens de la notion de « *counter geoint* », introduite en janvier 2017 par le directeur de la NGA - et dans le contrôle de l'information - dont la commission interministérielle des données d'origine spatiale (CIDOS) a la charge.

Les mutations actuellement à l'œuvre dans le marché de l'observation de la Terre ont un impact direct sur la demande de la Défense en la matière. Les futures évolutions qui se dessinent d'ores et déjà sur ce marché, aussi bien sur les plans industriel que technologique, doivent donc faire l'objet d'attentions particulières. Le mouvement d'acquisitions initié à l'été 2015 (rachat de Deimos Imaging par Urthecast et de Blackbridge par Planet) et qui se poursuit aujourd'hui (rachat de Terra Bella par Planet en janvier 2017 et de DigitalGlobe par MDA en février) pourrait ouvrir une ère de consolidation industrielle, vers un marché plus mature. Le cas échéant, le développement d'une économie de services autour de l'observation représenterait un enjeu majeur.



(3) Seule la composante radar a été maintenue.

## Sources

- BRAUER J., 1995, « Arms Industries, Arms trade, and Developing Countries » in Sandler et Hartley, *Handbook of Defence Economics*.
- CAZENEUVE B., GISCARD D'ESTAING L., 2011, rapport d'information n° 3 624 en conclusion des travaux de la Mission d'évaluation et de contrôle (MEC) sur les externalisations dans le domaine de la défense, commission des finances, de l'économie générale et du contrôle budgétaire de l'Assemblée nationale.
- CRAMPTON J., POORTHUIS A., ROBERTS S., 2014, « The New Political Economy of Geographic Intelligence » in *Annals of the Association of American Geographers*.
- DEBOIS B., 2003, « Militarization, Weaponization and space sanctuary : past dialogues, current discourses, important distinctions » in *Outer Space and Global Security, United Nations Institute for Disarmament Research (UNIDIR)*.
- *European Association of Remote Sensing Companies (EARSC)*, 2015, note « Development of the downstream EO services sector in Europe ».
- FIORASO G., 2016, « Rapport au Premier ministre sur la filière spatiale française ».
- HERTZFELD H., WILLIAMSON R., 2007, « The Social and Economic Impact of Earth Observing Satellites » in *The Societal Impact of Spaceflight*, NASA.
- KORTUM S., LERNER J., 2000, « Assessing the Contribution of Venture Capital to Innovation » in *Rand Journal of Economics*.
- LAHOUD M., 2015, compte-rendu n° 55, audition devant la commission des affaires économiques de l'Assemblée nationale.
- *National Aeronautics and Space agency (NASA)*, 2016, « The Economic Development of Low Earth Orbit ».
- PELLEGRINO M., STANG G., 2016, *Space Security for Europe*, Institut d'études de sécurité de l'Union européenne (IESUE).
- RIDER, Douglas, 2012, *Establishing a commercial reserve imagery fleet obtaining surge imagery capacity from commercial remote sensing satellite systems during crisis*.
- TESTE (Général), 2016, compte-rendu n° 48, audition devant la commission de la défense nationale et des forces armées de l'Assemblée nationale.

## Remise du prix d'économie de la défense 2016

Ce prix a pour ambition de distinguer des travaux universitaires dans le domaine de l'économie de défense et de soutenir ainsi la recherche scientifique. A cette fin, l'arrêté portant création et règlement de ce prix a été publié au Journal Officiel le 20 juin 2015.

Une décision a été publiée au Journal Officiel pour nommer les membres du jury. Celui-ci est présidé par le directeur des affaires financières et composé de trois autres représentants du ministère de la défense ainsi que de deux professeurs d'université :

- Monsieur l'inspecteur général de l'administration Christophe MAURIET, directeur des affaires financières (président) ;
- Monsieur l'ingénieur général de l'armement Christophe FOURNIER, direction générale de l'armement, directeur des plans, des programmes et du budget ;
- Monsieur le général de division Gilles LILLO, état-major des armées, chef de la division plans - programmes - évaluation ;
- Monsieur Guillaume SCHLUMBERGER, direction générale des relations internationales et de la stratégie, directeur de la stratégie de défense, prospective et contre-prolifération ; représenté lors de la délibération du jury 2016 par Monsieur Etienne de DURAND ;
- Monsieur le professeur Claude MÉNARD, Université Paris I Panthéon-Sorbonne ;
- Monsieur le directeur de recherche du CNRS Thierry KIRAT, Université Paris IX Dauphine.

Le jury s'est réuni le vendredi 7 octobre 2016 pour statuer sur ce prix. Il a retenu le mémoire de Master 2 de Monsieur Flavien MIE intitulé « Un marché de l'observation de la Terre depuis l'espace en mutation », soutenu en septembre 2015 à l'Université Paris II Panthéon-Assas.

### Observatoire Économique de la Défense (SGA/DAF/OED)

Balard parcelle Ouest  
60 Boulevard du Général Martial Valin • CS 21623 • 75509 Paris CEDEX 15  
Directeur de la publication : Christophe Mauriet  
Rédacteur en chef : Christian Calzada  
Pour vous abonner > Mél : [daf.oed.fct@intradef.gouv.fr](mailto:daf.oed.fct@intradef.gouv.fr)

Impression > SGA/SPAC/PGP  
IISN 1293-4348