

---

# La restructuration de l'industrie spatiale russe

---

**Laurence Nardon**

*Avec la collaboration de Tatiana Kastouéva-Jean*

*Avril 2007*





L'Ifri est, en France, le principal centre indépendant de recherche, d'information et de débat sur les grandes questions internationales. Créé en 1979 par Thierry de Montbrial, l'Ifri est une association reconnue d'utilité publique (loi de 1901). Il n'est soumis à aucune tutelle administrative, définit librement ses activités et publie régulièrement ses travaux.

En 2005, l'Ifri a ouvert une branche européenne à Bruxelles. Eur-Ifri est un think tank dont les objectifs sont d'enrichir le débat européen par une approche interdisciplinaire, de contribuer au développement d'idées nouvelles et d'alimenter la prise de décision.

*Les opinions exprimées dans ce texte n'engagent que la responsabilité de l'auteur.*

Cette note a été rédigée par Laurence Nardon, responsable du programme Espace de l'Ifri et par Tatiana Kastouéva-Jean, assistante de recherche au Centre Russie-NEI de l'Ifri.

ISBN: 978-2-86592-189-8  
© Tous droits réservés, Ifri, 2007

IFRI  
27 RUE DE LA PROCESSION  
75740 PARIS CEDEX 15 - FRANCE  
TÉL. : 33 (0)1 40 61 60 00  
Email: [ifri@ifri.org](mailto:ifri@ifri.org)

EUR-IFRI  
22-28 AVENUE D'AUDERGHEM  
1040 - BRUXELLES, BELGIQUE  
TÉL. : 00 + (32) 2 238 51 10  
Email: [info.eurifri@ifri.org](mailto:info.eurifri@ifri.org)

SITE INTERNET : [www.ifri.org](http://www.ifri.org)

**L'** espace reste un secteur d'activité politiquement très important pour la Russie. Aujourd'hui, le gouvernement de Vladimir Poutine profite du rétablissement économique du pays pour lancer une vaste réorganisation de la base industrielle et adopter un nouveau programme fédéral (présenté en annexe).

La restructuration des industries spatiales russes a pour objectif d'accroître leur compétitivité dans le contexte d'un marché mondial très concurrentiel. Concrètement, le Plan lancé en 2001 prévoit la diminution des surcapacités du secteur et l'assainissement du mode de gestion des entreprises.

A l'horizon 2015, les 112 entreprises et laboratoires spatiaux recensés au départ pourraient être regroupés en trois ou quatre holdings. Parallèlement, maisons-mères et filiales seront transformées en sociétés par action, au mode de fonctionnement plus transparent.

Ces objectifs sont ambitieux et se heurtent à une certaine résistance au changement de la part des acteurs concernés.

Les choix de politique industrielle qui président aux regroupements semblent s'appuyer sur une spécialisation des productions, dans le but de réaliser des économies d'échelle. Ainsi, les quatre groupes dont la réorganisation est en cours tendent à se spécialiser dans une production particulière. Il s'agit de Khrounitchev (lanceurs), NPO PM (charges utiles satellites), Réoutov (électronique et composites), et NPO Energomach Glouchko (motoriste). Des concentrations autour de TsSKB « Progress », RNI « Appareils de précision spatiale » et Energia devraient suivre.

Le modèle russe ne correspond pas pour l'instant à celui des entreprises occidentales les plus grandes (Boeing et EADS). Ces dernières regroupent tous les éléments de la production spatiale à travers leurs filiales et intègrent celle-ci à des productions aéronautiques et militaires plus larges, afin de limiter les risques au maximum. La taille des entreprises russes leur interdit aujourd'hui de tels regroupements, mais ne leur permettra pas d'acquérir une solidité financière à toute épreuve. Si la disparition des surcapacités du spatial russe entraîne une réduction de la taille des entreprises, cela pourrait permettre dans l'avenir des regroupements plus diversifiés.

# Sommaire

---

<b><u>ESPACE RUSSE : LA SITUATION GÉNÉRALE</u></b> .....	<b>3</b>
<b><u>LES MOTIVATIONS DU PRÉSIDENT POUTINE</u></b> .....	<b>5</b>
<b><u>L'EFFORT DE RESTRUCTURATION</u></b> .....	<b>7</b>
<u>LA RÉDUCTION DU NOMBRE DES ENTREPRISES</u> .....	7
<u>LA TRANSFORMATION JURIDIQUE DES ENTREPRISES</u> .....	8
<b><u>LES NOUVEAUX GROUPES INDUSTRIELS</u></b> .....	<b>10</b>
<u>KHROUNITCHEV</u> .....	10
<u>NPO PM</u> .....	11
<u>RÉOUTOV</u> .....	12
<u>NPO ENERGOMACH GLOUCHKO</u> .....	13
<u>RKK ENERGIA</u> .....	13
<u>TSSKB « PROGRESS »</u> .....	14
<u>RNII KP</u> .....	14
<b><u>QUELLE POLITIQUE INDUSTRIELLE ?</u></b> .....	<b>15</b>
<b><u>CONCLUSION</u></b> .....	<b>17</b>
<b><u>ANNEXES</u></b> .....	<b>19</b>
<u>ANNEXE 1. LES SIGLES ACCOLÉS AU NOM DES ENTREPRISES RUSSES</u> .....	19
<u>ANNEXE 2. LE PROGRAMME SPATIAL FÉDÉRAL, 2006-2015</u> .....	20
<b><u>SOURCES</u></b> .....	<b>24</b>

## Espace russe : la situation générale

---

L'industrie soviétique a développé une compétence de premier plan dans tous les domaines liés à l'espace. Pendant la guerre froide, l'URSS a réalisé bon nombre des « grandes premières » de la conquête spatiale, conservant jusqu'à la fin une parité apparente avec les Etats-Unis. Dans les années 1990, lorsque le pays entre dans une phase de profonds bouleversements politiques et économiques, le secteur spatial est touché de plein fouet par les baisses de financement et le manque de direction politique. Aujourd'hui, la Russie est sortie de la crise. Grâce à la rente énergétique, elle aura bientôt terminé de rembourser sa dette extérieure publique. L'espace redevient donc pour les dirigeants russes un domaine d'intérêt.

Le secteur spatial a résisté à une décennie de vaches maigres et reste aujourd'hui solide. En 2005, la Russie a été à l'origine de 45,3% de tous les lancements dans le monde, contre 22,6 % pour les Etats-Unis et 9,4 % pour l'Europe<sup>1</sup>. Elle reste un compétiteur de premier plan, même si les difficultés des années 1990 ont abouti à un taux d'usure des équipements de 60 %<sup>2</sup>. Les experts soulignent néanmoins que 70 % des exportations russes en matière spatiale se font dans le domaine des lanceurs, segment du marché stagnant et moins prometteur que celui des appareils et services de navigation ou d'observation de la Terre.

Comme le confirment de récents sondages, l'espace reste pour la population russe un symbole de puissance sur la scène internationale. Un sondage FOM (Fondation de l'opinion publique), daté d'avril 2004, conclut que 82% des Russes estiment qu'il est très important pour la Russie de rester une puissance spatiale. Mais cet enthousiasme doit être tempéré : un sondage du Centre Levada, d'avril 2006, ne cite pas l'espace dans les secteurs auxquels pourraient être consacrés les moyens du fond de stabilisation. Il est peut-être moins urgent pour les Russes de consacrer un budget important à l'espace.

---

<sup>1</sup> Selon le quotidien russe *Etoile Rouge*, octobre 2005, <[www.redstar.ru](http://www.redstar.ru)>.

<sup>2</sup> Chiffre issu des documents de la Chambre des Comptes de la Fédération russe transmis à la Douma.

Du côté du gouvernement, la motivation et les moyens financiers semblent en revanche être présents pour remettre en route des politiques et des programmes solides et de long terme. Un vaste effort de concentration des entreprises a été lancé en 2002, suivi de l'adoption d'un nouveau programme spatial. Adopté le 22 octobre 2005, le Programme spatial fédéral prévoit un budget d'environ 305 milliards de roubles, c'est-à-dire l'équivalent de 8,8 milliards d'euros, pour la période 2006-2015<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> <[www.roscosmos.ru/DocFiles/FKP\\_2015\\_for\\_site.doc](http://www.roscosmos.ru/DocFiles/FKP_2015_for_site.doc)> (en russe), voir pour le résumé en français <[www.flashespace.com/html/oct05/28\\_10.htm](http://www.flashespace.com/html/oct05/28_10.htm)>.

# Les motivations du président Poutine

---

Le président Vladimir Poutine a exprimé à plusieurs reprises sa volonté de voir redémarrer le secteur spatial. Il appuie notamment la remise en marche du système de navigation par satellite Glonass. Cet objectif est présenté comme prioritaire et inclut la création d'une direction spéciale pour ses utilisations commerciales<sup>4</sup>. En 2007, un budget supplémentaire d'1,8 milliard de roubles (environ 52 millions d'euros) est affecté au programme Glonass au-delà du budget spatial prévu<sup>5</sup>.

Les motivations du gouvernement russe sont les suivantes : la sécurité nationale (élément à mettre en perspective avec la politique spatiale américaine actuelle), la croissance économique et, comme nous l'avons vu, la dimension psychologique, avec l'espace comme symbole de puissance, de prestige international et de souveraineté technologique. Cette vision a été résumée par Poutine le 6 mars 2007, lors d'une rencontre avec la pionnière des vols habités, Valentina Terechkova :

*« Il s'agit d'un domaine important pour nous. Non seulement c'est un objet de fierté nationale, mais un domaine important qui nous offre de grands avantages concurrentiels économiques sans parler de la signification de l'espace pour la Défense nationale ».*

Les mêmes motivations avaient été évoquées lors d'une adresse à l'Assemblée fédérale le 10 mai 2006 :

*« Il est important de ne pas se tromper en définissant les priorités de l'industrie spatiale russe. Il ne faut pas oublier que l'exploration de l'espace est un bouclier pour protéger la Russie, la possibilité d'alerte précoce en cas de cataclysmes naturels, un terrain d'essai pour le*

---

<sup>4</sup> La question des applications commerciales de Glonass est suivie de près par le gouvernement. Voir, par ex., les explications de Sergueï Ivanov à la réunion des membres du gouvernement, le 12 mars 2007, sur les discussions qu'il mène avec les parties intéressées : Roskosmos, Ministère de l'Information et des Communications, Service national de cartographie, grandes entreprises, etc., pour préparer des propositions concrètes à la fin du mois de mars 2007. A la même réunion, Poutine a souligné l'importance qu'il accordait à Glonass et s'est montré optimiste en souhaitant Glonass plus performant et moins cher que le GPS. Début 2008, tout le territoire du pays doit être couvert. <[www.kremlin.ru](http://www.kremlin.ru)>

<sup>5</sup> Dépêches des agences de presse russes, 21 mars 2007.

*technologies et matériaux nouveaux. Pour résoudre ces tâches, il faut faire des investissements importants dans la modernisation des équipements cosmiques et le développement des structures au sol ».*

Dans l'esprit de ces déclarations, le 12 mars 2007, Poutine a chargé le gouvernement de travailler sur un programme spatial à plus long terme, c'est-à-dire 30 à 40 ans.



## L'effort de restructuration

---

Afin de rendre le secteur spatial plus compétitif, le gouvernement a lancé un vaste effort de restructuration des entreprises. Le résultat escompté est d'augmenter la part russe sur le marché mondial du spatial de 11 % aujourd'hui à 21 % en 2015. Un rythme de croissance de 8 % par an est prévu. Cela signifie qu'en 2015, la production spatiale aura presque doublé. Autre objectif, la part des équipements répondant aux « standards mondiaux » doit passer de 41 % aujourd'hui à 100 % en 2015.

L'effort de restructuration a débuté en octobre 2001, avec l'adoption d'un Programme fédéral de « Réforme et développement du complexe industriel de défense pour 2002-2006 ». Une commission a été désignée en juillet 2002 pour encadrer le processus, sous l'autorité du ministère de l'Industrie et de l'Energie, de l'Agence fédérale de l'Industrie, et de l'Agence spatiale russe (Roskosmos). Elaborée par Roskosmos, une première version d'un autre document intitulé « Stratégie de développement de l'industrie spatiale jusqu'à 2015 » a été examinée par le gouvernement le 6 juillet 2006 et approuvée dans ses grandes lignes. Les dispositions principales de la Stratégie ont été approuvées le 11 décembre par la Commission militaro-industrielle auprès du gouvernement russe. La réflexion gouvernementale continue.

Aucune augmentation de financement, ni de participation des compagnies occidentales ne sont prévues par le plan de restructuration. Le volume du financement restera le même comme prévu dans le Programme fédéral spatial (305 milliards de roubles pour 2006-2015). Bien que les discussions se tiennent à huis clos et que les documents ne soient pas publics, les responsables ont pu donner quelques détails lors de conférences de presse. On sait donc que le mouvement doit prendre deux formes : la réduction du nombre d'entreprises et la modification de leur statut juridique.

### ***La réduction du nombre des entreprises***

Le secteur spatial russe est aujourd'hui en surcapacité. Le nombre d'entreprises a peu changé depuis l'époque soviétique malgré la

réduction des financements et une certaine baisse du nombre d'employés. Il compte aujourd'hui 112 entreprises, dont 66 bureaux d'études et 31 entreprises industrielles, le tout employant 250.000 personnes.

L'émergence de grandes compagnies capables de devenir des « acteurs globaux » compétitifs dans tous les domaines est l'un des chevaux de bataille de Poutine : Ce dernier aurait d'ailleurs soutenu en 1997 une thèse, à l'Université de Saint-Pétersbourg sur la nécessité de créer des « champions nationaux »<sup>6</sup>. De telles concentrations vont dans le sens des tendances mondiales que l'on a pu observer aux Etats-Unis dans les années 1990, puis en Europe. Des processus similaires sont observés en Russie dans d'autres domaines, tels que l'aviation, les hélicoptères, le complexe militaro-industriel et, plus récemment, les constructions navales. Cependant, l'absence dans ces secteurs d'une agence gouvernementale investie d'un rôle-clef rend leur situation très différente de celle du spatial, où l'on rencontre l'agence Roskomos.

La concentration se fera en deux étapes : à l'horizon 2010, la création de 6 ou 10 holdings spécialisées dans un secteur de l'industrie ; à l'horizon 2015, la réduction du nombre de holdings à trois ou quatre. Le mouvement de regroupement sera donc important. On ne connaît pas encore l'impact de ces regroupements sur le nombre d'employés du secteur. De toute évidence, ni fermeture d'entreprise, ni suppression de postes n'auront lieu avant les élections présidentielles de 2008. Si la rente pétrolière permet de conserver pendant un moment des entreprises inefficaces, ces processus sont inévitables à terme. Le plan lancé en 2001 court après tout jusqu'en 2015.

## ***La transformation juridique des entreprises***

Le second objectif du plan de restructuration vise à assainir le mode de gestion des entreprises, avec le passage des rapports gouvernement/Roskosmos/entreprises à un système de partenariats Etat/holdings. L'objectif est de rendre ces rapports plus transparents et conformes aux règles de gestion modernes afin de réduire les possibilités de corruption. Pour cela, les concentrations doivent s'accompagner de la transformation de la forme juridique des entreprises spatiales.

---

<sup>6</sup> D'autres experts russes semblent soutenir la même approche. Voir, par exemple, l'article de l'expert S. Markov dans NG, « Nouveau projet national - création de Mega-compagnies », 14 septembre 2006, <[www.ng.ru/ideas/2006-09-14/8\\_nacproject.html](http://www.ng.ru/ideas/2006-09-14/8_nacproject.html)>.

La plupart des entreprises sont aujourd'hui des FGUP, c'est-à-dire des « sociétés unitaires fédérales »<sup>7</sup>. Cette forme juridique propre à la Russie, désigne des entreprises publiques à but commercial qui ne possèdent pas leurs outils industriels. Ces derniers appartiennent à l'Etat, qui en confie simplement la gestion aux entreprises<sup>8</sup>. Aujourd'hui, 89 entreprises du secteur spatial sur 112 sont des FGUP.

Le plan de restructuration prévoit donc de transformer ces FGUP en sociétés par action (sigle russe : AO). Cette modification changerait l'essentiel du mode de fonctionnement des industries. Pour l'instant, la manière dont opèrent les entreprises au statut de FGUP reste opaque. Les biens appartiennent à l'Etat, mais sont gérés par un directeur de l'entreprise sans que ce dernier ait véritablement des comptes à rendre. Créés dans les années 90, les FGUP sont un hybride entre un établissement public et une entreprise privée, que certains qualifient de « non-sens économique »<sup>9</sup>. En revanche, les AO sont décrites avec précision dans la législation. Elles ont un Conseil des directeurs, des procédures de contrôles et un code de gestion, qui garantissent une certaine transparence et limitent (au moins en théorie) le risque de corruption. De plus, le passage de la forme du FGUP à celle d'AO permettrait à l'Etat de se dégager de sa responsabilité sociale vis-à-vis des employés, en la transférant aux Conseils des directeurs des holdings.

Contrairement à l'idée de départ, cependant, le changement de forme juridique des entreprises n'a pas été institué comme une condition préalable des restructurations. En réalité, les restructurations consistent plutôt pour l'instant, au rassemblement de « petites FGUP » autour d'une « grande FGUP », sur la base des liens de production établis depuis longtemps entre compagnies et sous-traitants. Cela jette un doute sur l'efficacité des transformations réalisées jusqu'à présent.

---

<sup>7</sup> Voir la liste des sigles relatifs aux entreprises russes en annexe.

<sup>8</sup> Les FGUP peuvent être de deux types : les FGUP municipaux, qui assurent la gestion de l'eau, des déchets, etc., dans le cadre d'une collectivité locale et les FGUP d'Etat, comme par exemple dans le domaine spatial.

<sup>9</sup> Citation d'Andréï Ionine, membre de l'Académie spatiale russe.

## Les nouveaux groupes industriels

---

La liste exacte des holdings qui seront créées et de leurs organigrammes n'est pas encore connue. Néanmoins, certaines décisions ont déjà été prises. Comme il s'agit principalement d'entreprises « sensibles », faisant partie de la liste dite « des entreprises stratégiques », établie en août 2004, toute décision les concernant est prise par décret présidentiel (oukase). On peut ainsi identifier les noyaux durs des principales futures holdings. Il s'agit pour l'instant de Khrounitchev, NPO PM, Réoutov, TsSKB « Progress », RNI « Appareils de précision spatiale », NPO Energomach Glouchko et Energia. Les groupes Khrounitchev et Rechetnev sont déjà bien constitués, tandis qu'Energia et TsSKB Progress (à Samara) restent pour l'instant des « électrons libres », qui ont vocation à prendre la tête d'un groupe.

### ***Khrounitchev***

Au printemps 2007, un regroupement important est en cours autour du Centre d'état de recherche et de production Khrounitchev (GKNPTs, dit Khrounitchev<sup>10</sup>).

Khrounitchev fabrique les lanceurs Proton, Rockot et bientôt Angara. L'entreprise a participé aux programmes de stations orbitales russes et fournit maintenant les moyens de transport vers l'ISS. Le Centre est apparu en 1993, suite à la fusion de l'usine Khrounitchev (1916) et du bureau de design « Salyut » (1951). Plus tard s'y sont joints l'Institut de recherche des systèmes spatiaux à Youbilejny et le bureau « Armatura » de Kovrov. Le 3 février 2007, Poutine a signé un décret prévoyant la fusion de quatre sociétés avec le Centre Khrounitchev : l'usine mécanique de Voronezh, le motoriste Isayev (dont le nom exact est l'« Institut de recherche scientifique pour l'ingénierie chimique Isayev », lié au Bureau de design Khimmach), la société des équipements « Dlina » de Moscou et producteur industriel « Polet » d'Omsk. Le processus de fusion doit s'achever fin 2007. Néanmoins, le statut juridique de Khrounitchev et des entités qui la

---

<sup>10</sup> Voir la liste des sigles relatifs aux entreprises russes, annexe 1.

rejoignent, entre FGUP et OAO, n'est pas clairement indiqué pour l'instant.

L'entreprise sera parmi les plus grandes en Russie, avec 35.000 employés et des revenus prévus de un milliard de dollars en 2008<sup>11</sup>. La nouvelle holding, sous la direction de son directeur général Vladimir Nesterov, s'occupera des programmes spatiaux et militaires gouvernementaux, et notamment des lanceurs lourds. Un emprunt d'un milliard de roubles sera nécessaire aux investissements liés à cette transformation.

La filialisation d'Isayev devrait permettre à Khrounitchev de régler son problème d'approvisionnement en moteurs. Isayev produit les moteurs S5.98 pour l'étage supérieur Briz-KM du Rocket et Briz-M du Proton, fabriqués par Khrounitchev et également le moteur S5.92 pour l'étage supérieur Fregat du Soyouz 6FG, du Soyouz-2 et du Zenit-2M, tous les trois fabriqués par le centre de recherche et de production Lavochkine. Or, Isayev a des problèmes de rythme de production qui l'empêchent de livrer autant de moteurs que nécessaire. Déjà, Khrounitchev a dû renoncer à répondre à un appel d'offre pour lancer le satellite thaïlandais ThEOS. La fusion Khrounitchev-Isayev permettra à Khrounitchev d'augmenter le rythme de production, mais aussi peut-être de se réserver les moteurs nécessaires. Le management de Lavochkine s'inquiète des conséquences pour ses propres approvisionnements en moteurs de fusées.

## **NPO PM**

Un regroupement en holding a lieu autour du NPO PM (groupe d'étude et de production en mécanique appliquée) Rechetnev, qui fabrique des systèmes de communication et de navigation par satellite. NPO PM est situé à Jeleznogorsk, dans la région de Krasnoyarsk en Sibérie.

En juin 2006, le président a signé l'Oukase créant la société par actions ouverte (OAO) « Système d'information par satellites ». Outre NPO PM Rechetnev, la future holding doit absorber les OAO suivantes : NPP « Kvant » de Rostov-sur-Don, NPO PM Razvitie, NPO MP Maloe KB, le NPO PM Centre d'essais techniques ; ainsi que les FGUP SPS (Appareils et systèmes sibériens) d'Omsk, NPC « Polus » de Tomsk, NPP « Géophysique spatiale » de Moscou et « Kvant » de Moscou. Ces dernières seront-elles transformées ultérieurement en OAO ? L'Institut de projets de constructions mécaniques de Jeleznogorsk sera également absorbé.

<sup>11</sup> *Nezavissimaya Gazeta*, 12 février 2007, <<http://news.ng.ru/2007/02/12/11-71282442.html>>.

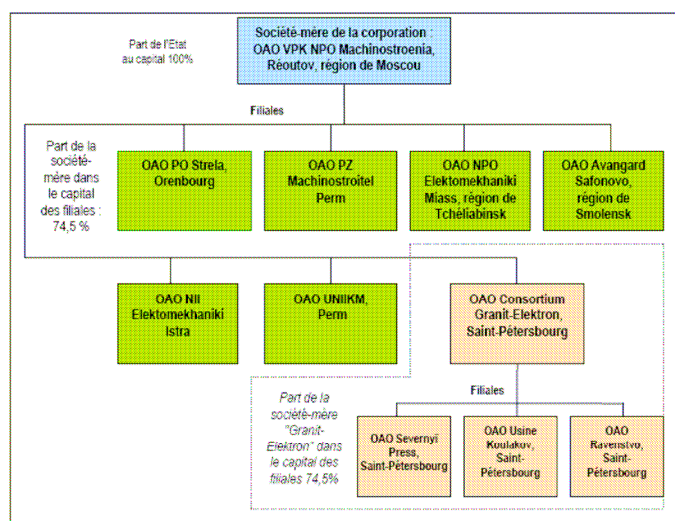
Le nouveau groupe constitué autour de NPO PM sera dirigé par Nikolaï Testoedov, en remplacement d'Albert Kozlov. Les experts notent la particularité de cette fusion : en effet, les entreprises auraient demandé elles-mêmes leur intégration à NPO PM Rechetnev. Le groupe fera travailler 10.800 personnes.

## Réoutov

Créée en septembre 2004 par décret présidentiel, cette holding a pour titre exact « OAO VPK NPO Machinostroenia », c'est-à-dire « Société par action de type ouvert, corporation d'industries militaires et groupe d'étude et de production de constructions mécaniques ». Mais on la désigne plus généralement par le nom de la ville où elle a son siège : Réoutov, dans la région de Moscou. Son secteur d'activité couvre les systèmes électroniques et les matériaux composites.

Cette holding regroupera à terme onze grandes entreprises situées dans six régions du pays et fera travailler 21.000 personnes. Toutes les sociétés composant cette holding sont transformées en OAO détenues à 100% par l'Etat. Pour chacune, 74,5% des actions sont versées au capital de la société-siège. Pour l'instant, seule Réoutov montre sur son site un schéma clair de sa future structure. Son directeur général est Gerbert Efremov.

### Futur organigramme de NPO Machinostroenia



Source : site de Réoutov <<http://www.npomash.ru/npom/en/corporation.-htm>>

## **NPO Energomach Glouchko**

Ce motoriste, déjà transformé en société par action, construit les moteurs RD-180 pour les lanceurs américains Atlas et RD-191 pour Angara. Il est situé à Khimki dans la région de Moscou. Il doit absorber plusieurs FGUP, dont l'usine mécanique de Voronezh, le bureau de construction automatique chimique de Voronezh, le bureau de construction de mécanique chimique de la région de Moscou, le bureau d'essai « Fakel » de Kaliningrad, la société « Echo » de Moscou, et l'entreprise « Tourbonasos » de Voronezh.

## **RKK Energia**

L'entreprise Energia a été fondée en 1946 par l'un des pères du programme spatial russe, Sergueï Korolev. Actuellement dirigée par Nikolaï Sevastyanov, dont la candidature était appuyée par Roskosmos contre le directeur sortant N. Semenov, cette immense entreprise tient un rôle prépondérant dans tous les secteurs du spatial russe. Elle joue un rôle-clé pour les programmes de vols habités. Elle a participé aux programmes de station orbitale Salyut, Mir puis ISS, et développe maintenant la navette Clipper. Elle est également présente dans le lancement commercial, en participant au projet Sea Launch et en fabriquant l'étage Bloc DM du lanceur de la joint-venture ILS (Proton). En parallèle, elle a développé la famille de satellites de télécommunication Yamal-200.

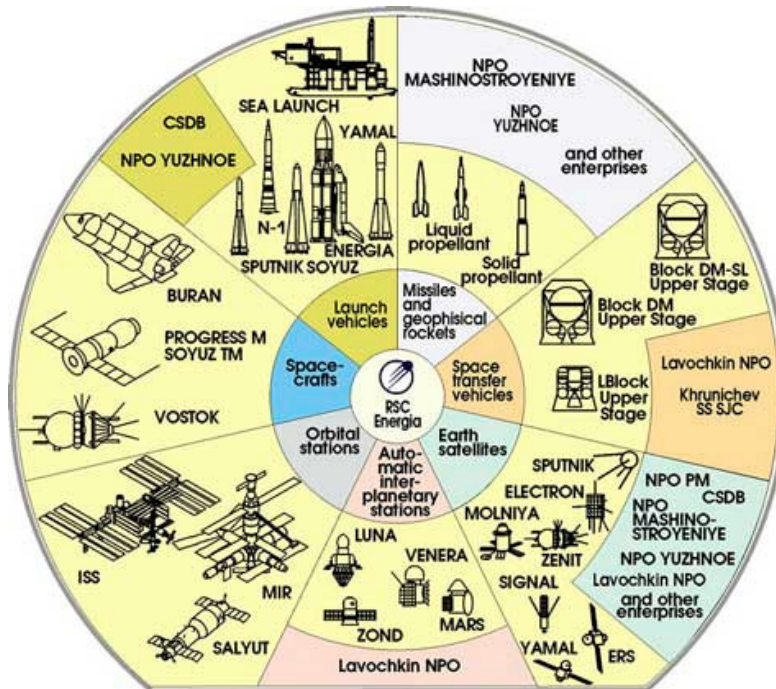
RKK Energia est déjà une société par action, avec 38,22% d'actions appartenant à l'Etat, 30% aux managers d'Energia et 6-10% (selon les sources) à Kaskol. Elle est la seule entreprise du secteur spatial russe à être cotée en bourse. Sa capitalisation, évaluée par l'agence russe de rating RTS Board, est de 331,5 millions de dollars. Elle va sans nul doute devenir l'une des holdings principales dans le nouveau paysage de l'industrie spatiale russe.

La transformation d'Energia est peut-être freinée par le scandale qui ébranle actuellement l'entreprise. En janvier 2007, la question de renvoi de Nikolaï Sevastianov et son remplacement par Youri Koptev (l'ancien directeur de Roskosmos) a été posée par Kaskol, actionnaire minoritaire. Certaines déclarations « sensationnelles » de Sevastianov, notamment sur l'extraction d'hélium sur la Lune, ou sur le tour de la Lune par les Soyouz, ont dû être démenties par Roskosmos<sup>12</sup>. Récemment, le directeur de RKK

<sup>12</sup> 10 janvier 2007, <[www.roscosmos.ru/NewsDoSele.asp?NEWSID=2056](http://www.roscosmos.ru/NewsDoSele.asp?NEWSID=2056)>.

Energia a déclaré que son entreprise avait réalisé en 2006 un bénéfice net de 500 millions de roubles, ce qui fait également l'objet de doutes. Le 5 février 2007, la réunion du Conseil des directeurs a soutenu la demande de renvoi de Kaskol<sup>13</sup>. L'affaire sera réglée en mai-juin lors de l'Assemblée des actionnaires. Selon d'autres sources dans la presse, une autre explication possible serait que Kaskol souhaite récupérer certains biens immobiliers de RKK Energia, comme par exemple l'aéroport de Vnoukovo.

### Les activités de RKK Energia



Source : <http://www.energia.ru/english/energia/history/structure.html>

### TsSKB « Progress »

Le centre TsSKB « Progress » de Samara est spécialisé dans les lanceurs intermédiaires et fabrique le lanceur Soyouz (avec notamment l'étage supérieur Fregat de Lavochkine). Il mène de nombreux programmes de recherche scientifique dans le cadre du programme spatial fédéral. Il est également impliqué dans le développement de vaisseaux cargo et habités pour l'exploration de l'Univers. Son directeur général est A. Kiriline. En font partie la filiale

<sup>13</sup> V. Golovatchev, [« Un peu lunatiques »], *Trud*, 3 mars 2007, <[www.trud.ru/issue/article.php?id=200703030360101](http://www.trud.ru/issue/article.php?id=200703030360101)>.



de Baïkonour, le bureau de représentation de Moscou, la filiale de Krasnoznamenensk et le bureau de représentation de Plessetsk.

TsSKB « Progress » reste pour l'instant une FGUP.

## ***RNII KP***

L'entreprise RNII KP « appareils de précision spatiale » fabrique les satellites et systèmes associés pour le système de navigation par satellite Glonass, sous la direction de Youri Ourlitchitch. Le plan de restructuration n'est pas encore connu et RNII KP reste pour l'instant une FGUP.

## Quelle politique industrielle ?

---

Le processus de restructuration des industries spatiales russes est donc en cours. Bien que le plan d'ensemble ne soit pas très précisément connu, on peut néanmoins décrypter certains des choix de politique industrielle qui président aux regroupements.

Jusqu'à présent, les entreprises ont été regroupées par filière de spécialisation et les holdings se concentrent sur un type de production principale. L'une va fabriquer des lanceurs, comme Khrounitchev, l'autre des satellites, comme Rechetnev ; tandis que NPO Energomach Glouchko se concentre sur les moteurs. Le but de cette première démarche est de bénéficier d'économies d'échelle, ce qui semble judicieux. Dans un entretien en mars 2007, l'expert russe Andréï Ionine portait néanmoins un jugement négatif sur cette politique, affirmant que les économies d'échelle sont décevantes dans le secteur spatial. D'après lui, les entreprises du spatial ne fabriquent jamais exactement le même lanceur ou le même satellite et les éléments ou processus de fabrication ne peuvent être généralisés.

Une alternative aux économies d'échelles, ou tout au moins un développement ultérieur de l'actuel plan de restructuration consisterait à intégrer tous les éléments de la construction spatiale, lanceurs, satellites, opérateurs de services etc., au sein du groupe mis en place, afin d'établir la cohérence de toute la chaîne de production, jusqu'au client final. EADS, par exemple, intègre verticalement toute la production à travers ses filiales.

Par ailleurs, le spatial est une industrie à haut risque. Les cycles sont longs, les risques d'assurance sont élevés et les investissements très lourds. Pour minimiser et diversifier les risques, les industries spatiales occidentales se sont intégrées dans des structures plus vastes, afin d'obtenir des effets de synergie. Chez Boeing, par exemple, la composante spatiale ne représente que 10% du chiffre d'affaire, tandis que la défense représente 50% et l'aviation civile 40%<sup>14</sup>. Chez EADS, le spatial côtoie la construction des Airbus et autres avions et hélicoptères civils et militaires. Il est certain qu'en Russie, la taille très importante des entreprises spatiales rendrait pour l'instant ingérable leur intégration dans les entreprises du complexe militaro-industriel (VPK). Pourtant, le mouvement de

---

<sup>14</sup> Laurence Nardon et Jean-Paul Hébert, *La restructuration des entreprises de défense américaines, modèle ou menace ?*, EHESS, 1998.

concentration autour d'une activité principale dans les nouvelles holdings va accentuer les risques : chaque groupe va s'appuyer sur un seul marché à haut risque.

La réduction des surcapacités du secteur spatial pourrait entraîner une diminution de la taille des entreprises. Dans ce cas, il deviendrait possible à terme d'intégrer le spatial aux holdings plus vastes du complexe militaro-industriel<sup>15</sup>. Sans que cela fasse partie à ce jour des objectifs affichés du gouvernement, une solution pourrait être d'intégrer les entreprises spatiales en tant que « partenaires mineurs » dans des groupes du domaine de la défense, de l'aéronautique, des hélicoptères. Le spatial ne devrait représenter dans ces ensembles que 10 à 25 % du chiffre d'affaire, sur le modèle de Boeing ou EADS.

Il faut mentionner que certaines entreprises russes se diversifient bel et bien, mais dans des domaines qui n'ont aucun rapport avec l'aérospatial, ce qui supprime toute synergie et fragilise la cohérence d'ensemble. Cette erreur part du plus haut niveau. En juillet 2006, après le premier examen par le Gouvernement de la Stratégie de restructuration, le patron de Roskosmos a rappelé l'objectif d'augmenter le volume de production civile par les entreprises de l'industrie spatiale de 20% aujourd'hui à 30% en 2010<sup>16</sup>. Il a cité en exemple de la RKK Energia, qui est active dans le domaine médical, en produisant des appareils orthopédiques pour les handicapés, des prothèses pour les membres inférieurs et des chaises roulantes.

---

<sup>15</sup> Cela suppose de revenir sur la séparation entre civil/militaire, Roskosmos ne gérant que le spatial civil. En même temps, le 11 décembre 2007, à la séance de la Commission militaro-industrielle S. Ivanov appelle le spatial un « élément inaliénable « du complexe militaro-industriel ».

<sup>16</sup> <[www.aviafond.ru/press.php?cath=avia&day=2006-07-07&number=90](http://www.aviafond.ru/press.php?cath=avia&day=2006-07-07&number=90)>.

## Conclusion

---

Le processus de restructuration, quoique bien engagé, reste flou dans son ensemble. Les choix de politique industrielle, réalisés autour d'un objectif de spécialisation des holdings, semblent constituer une première étape, qu'il faudra poursuivre en donnant plus de solidité financière aux groupes. Cela pourrait se faire au travers d'une diversification intelligente de leurs activités, peut-être par intégration au secteur de l'armement et de l'aéronautique.

Mais la plus grande faiblesse de la démarche entreprise par le gouvernement russe tient plutôt à la grande résistance au changement des acteurs en cause, aux rivalités et aux facteurs personnels qui jouent au détriment de la rationalité économique. Le domaine spatial se caractérise par une combinaison de monopole et concurrence interne acharnée, sur fond de gestion financière douteuse. Les concentrations autour de quelques holdings, si elles ne mettent pas la priorité sur l'assainissement des méthodes de gestion, ne feront qu'accentuer les rivalités et les problèmes.

Par ailleurs, la question des cadres et de la relève par de jeunes chercheurs reste entière<sup>17</sup>. En dépendent les capacités de création de nouvelles technologies et produits. La réflexion sur le spatial doit de ce point de vue aller au-delà du court terme vers une vision stratégique.

Enfin, la question des coopérations avec l'Occident, notamment des partenariats industriels n'est pas abordée par les responsables russes dans le cadre de ces restructurations. Le gouvernement ne s'exprime pas non plus sur la participation des compagnies étrangères à l'actionariat des holdings. Ceci reflète sans doute le fait que les autorités russes n'ont pas encore définitivement tranché sur la place à accorder aux coopérations avec l'Europe et les Etats-Unis dans leur stratégie de développement du spatial. La volonté de coopération est toujours affirmée, comme le montrent, par exemple, les déclarations au sujet de Glonass et Galileo, mais d'autres tendances sont également perceptibles. Ainsi, on note une propension récente à la « re-nationalisation » des industries stratégiques russes, qui s'explique probablement par le sentiment d'avoir été « pillé » pendant les années 90. Cette évolution

---

<sup>17</sup> Le recteur de l'Institut aérospatial Korolev à Samara V. Soïfer se plaint que près de la moitié des 500 diplômés annuels en spatial n'intègrent pas le domaine de spécialisation. Entretien accordé à *Nezavisimaya Gazeta*, 29 septembre 2006.

se conjugue avec un objectif plus offensif en matière d'exportations (les parts de marché espace devant passer de 11% aujourd'hui à 21% en 2015) et une volonté d'influence directe au sein de grandes entreprises occidentales, dont témoigne la prise de participation dans le capital d'EADS<sup>18</sup>.

---

<sup>18</sup> La Vnechtorgbank, banque publique russe, a acheté 5 % des parts dans EADS en août 2006.

# Annexes

---

## **Annexe 1. Les sigles accolés au nom des entreprises russes**

*Ils indiquent la forme juridique de l'entreprise...*

FGUP : Entreprise unitaire fédérale

AO : Société par action

OAO : Société par action de type ouvert

ZAO : Société par action de type fermé

Ces trois derniers sigles signifient normalement que l'entreprise est privée. Néanmoins, l'Etat détient souvent des parts majoritaires.

*...Ils peuvent aussi indiquer la nature des activités de l'entreprise :*

KB : Bureau d'étude

OKB : Bureau d'expérimentation et d'étude

NPO : Groupe de recherche et de production

NPC : Centre de recherche et de production

NPP : Entreprise de recherche et de production

PM : Mécanique appliquée

KP : Construction d'appareils de précision pour la navigation spatiale

TsSKB ou CSKB : Bureau d'études central spécialisé

NII : Institut de recherches scientifiques, aujourd'hui souvent RNII (R pour russe)

RKK : Corporation de fusées spatiales

-mach (à la fin du mot) : se rapporte à la construction des machines

- GKNPC ou GKNPTs : Centre d'Etat d'étude et de production spatiales

## **Annexe 2. Le programme spatial fédéral, 2006-2015**

Le regroupement des industries spatiales russes a pour corollaire la mise en route d'un nouveau programme spatial officiel. Le Directeur général de l'agence spatiale fédérale russe (dite Roskosmos) Anatoly Perminov<sup>19</sup> a détaillé en octobre 2005 le nouveau programme spatial fédéral (le FKP), qui couvre la période 2006-2015.

L'objectif premier de ce plan est de remettre à niveau les différents systèmes spatiaux tombés en déshérence depuis 15 ans. Grâce au soutien présidentiel et gouvernemental, le financement s'est déjà accru, avec un budget prévu d'environ 305 milliards de roubles, c'est-à-dire l'équivalent de 8,8 milliards d'euros, pour la période 2006-2015<sup>20</sup>.

### **Les lanceurs commerciaux**

Dans les années 1990, le secteur spatial russe s'est beaucoup appuyé sur la vente de services de lancement aux entreprises occidentales pour faire rentrer des devises étrangères. Des joint-ventures entre entreprises russes et étrangères ont été créées pour commercialiser les lanceurs russes (ILS, Starsem et Sea Launch pour l'étage Bloc DM du lanceur ukrainien Zénith).

Le plan actuel prévoit de moderniser les lanceurs russe au succès confirmé depuis des décennies, Soyouz et Proton, et de développer un nouveau lanceur, Angara. Parallèlement, les petits lanceurs dérivés d'anciens missiles, Rocket, Dniepr et Volna (ce dernier lancé d'un sous-marin) servent une portion non négligeable de la demande.

Le centre de recherche Khrounitchev développe le lanceur de nouvelle génération, Angara. Angara sera le premier lanceur au carburant écologique, un mélange d'oxygène et de kérosène. Il connaîtra trois versions : légère, moyenne et lourde, pouvant emporter de 1,7 tonnes à 30 tonnes de matériel. Des études sont en cours pour étudier la possibilité de lancer la future navette Clipper à partir d'une fusée Angara.

---

<sup>19</sup> Patron de Roskosmos depuis mars 2004, il a fait sa carrière dans l'armée de l'Air et était dans ses fonctions précédentes le chef des forces spatiales russes.

<sup>20</sup> Présentation en russe du FKP : <[www.roscosmos.ru/DocFiles/FKP\\_-2015\\_for\\_site.doc](http://www.roscosmos.ru/DocFiles/FKP_-2015_for_site.doc)>. Autres sources : <[www.flashespace.com](http://www.flashespace.com)>, janvier 2007.

Angara pourra être lancée du cosmodrome russe de Plesetsk, ce qui limitera la dépendance de la Russie envers le Kazakhstan, où est situé le pas de tir de Baïkonour. Ce dernier est néanmoins en train de se moderniser pour accueillir Angara, avec la construction du nouveau pas de tir Baïterek. Angara devrait être opérationnelle en 2010-2011.

Réagissant à ces projets, certains experts russes pensent que la demande en lanceurs commerciaux n'est pas assez forte pour justifier le renouvellement des filières par l'Etat. Une solution avancée consisterait à créer des sociétés de leasing, éventuellement semi-publiques, pour fournir les services de lancement.

## **Les satellites d'application**

Le FKP prévoit le doublement du nombre de satellites civils actuellement en orbite (passant de 37 à 78) dans les dix prochaines années. Ces lancements concernent les systèmes de navigation, de télécommunication, d'observation de la terre, de recherche et de météorologie.

### *La navigation par satellite*

Suscitant un intérêt soutenu de la part du président Poutine, la constellation de satellites de navigation Glonass est en train d'être reconstituée. Trois satellites ont été lancés le 25 décembre 2006, portant à douze le nombre de satellites opérationnels. Le ministre de la Défense, Sergueï Ivanov, a annoncé le lancement de douze autres satellites d'ici à 2009. Le système complet comportera 24 satellites évoluant sur 3 plans de 8 satellites chacun. La qualité de l'information fournie par Glonass sera améliorée.

Le développement des services en aval reste à entreprendre. En janvier 2007, l'état-major russe a supprimé toutes les restrictions de résolution du système Glonass. Jusqu'alors, la résolution du système dans sa version civile était limitée à 30 mètres, ce qui pouvait entraîner des imprécisions de localisation allant jusqu'à 150 mètres. Pour leurs usages civils et privés (économie, transports terrestres, aviation, sauvetage, ...), les Russes avaient donc recours au GPS. Le nouveau système est censé s'autofinancer avec la vente de services et notamment de récepteurs (dont la fabrication en série doit commencer). Si le développement d'un marché de services civils autour du système russe est réussi, les utilisateurs russes pourraient passer progressivement du GPS à Glonass. A défaut d'un accord d'inter-opérabilité avec Galileo, Glonass pourrait devenir un concurrent du système européen.

### *L'observation de la Terre*

En 2006, la Russie a lancé deux satellites expérimentaux dans le domaine de l'observation. Ils devraient être remplacés par des satellites d'observation à haute résolution « Resours-P », dont le



premier lancement est prévu pour 2009-2010. L'infrastructure terrestre doit être mise en place.

### *Les télécommunications*

Pour accompagner la hausse du niveau de vie des citoyens russes, un certain nombre de satellites de télécommunication en orbite GEO va devoir être lancé. Il s'agit de répondre aux besoins en communication multimédia, tels que l'internet haut débit, qui nécessitent de larges bandes passantes et qui ne peuvent pas être servis par des moyens terrestres sur l'ensemble du territoire russe. La part des investissements publics dans ce domaine du spatial aujourd'hui relativement profitable reste à définir.

## **La recherche scientifique**

L'aspect le plus important du volet scientifique du FKP est sans doute le programme de recherches astrophysiques « Spektr ». Le lancement du premier des quatre télescopes en orbite prévus, « Spektr-Radioastron », a été retardé de deux ans jusqu'au second semestre 2008. Les autres télescopes suivront jusqu'en 2015. Comme le télescope spatial Hubble sera probablement mis hors service en 2008 et que le lancement d'un nouvel instrument ultraviolet par les Etats-Unis n'est pas attendu avant 2020, le système russe sera pendant quelques années le seul système d'étude de l'astronomie infrarouge.

L'exploration du système solaire reprend par ailleurs après vingt ans d'interruption. Le télescope d'étude du soleil Koronas-Foton (lancement prévu : 2008) est l'un des quatre instruments de la série Spektr. Une sonde lunaire, Moon-Globe, est également développée. Elle étudiera la structure interne de la Lune et localisera d'éventuelles nappes d'eau sous la surface lunaire. Surtout, la sonde Phobos-Grunt sera lancée en 2009. Elle aura pour mission de rapporter des échantillons du satellite de Mars, Phobos.

## **Vol habité et ISS**

Enfin, le programme spatial russe 2006-2015 prévoit la suite du programme d'ISS. Comme on le sait, la Russie a pris en charge beaucoup d'allers et retours vers la station pendant l'interruption des vols de navettes américaines suite à l'accident de Columbia en 2003. Jusqu'en avril 2006, la Russie a fourni ces services au titre de paiements en nature dans le cadre de ses accords de coopération avec ses partenaires de l'ISS. Après cette date, les Etats-Unis ont dû aménager leur législation anti-prolifération (en l'occurrence le *Iran Non Proliferation Act* de 2000) pour pouvoir acheter ses vols cargo et habités à l'Agence spatiale russe. Cet arrangement vaut pour l'instant jusqu'en 2012.

Entre-temps, la Russie s'est engagée dans la mise au point d'un nouveau système de transport spatial. Renouant avec le projet de navette Bourane (*blizzard*), abandonné au début des années 1990, Clipper sera une navette réutilisable de nouvelle génération. En parallèle, la Russie souhaite moderniser son système actuel, constitué par le lanceur Soyouz décliné en version habitée (avec la capsule Soyouz) et en version cargo (avec le module Progress). Dans la nouvelle version habitée, Soyouz pourra emporter un quatrième passager, ce qui laisse espérer de lucratifs contrats de tourisme spatial.

Le programme américain de retour sur la Lune (la *Vision for Space Exploration* de la Nasa) se traduira sans doute par des coopérations russo-américaines. En juin 2005, Pratt-Whitney et Roskosmos ont commencé à négocier la fabrication en coopération de moteurs pour les expéditions de la Nasa vers la Lune et Mars. De son côté, la Russie dispose d'un document de travail, le *Mars-Man-500*, pour développer son éventuel scénario de voyage vers la planète rouge.

## Sources

---

### ***Sites Internet utilisés :***

- Site de l'Agence spatiale russe : <[www.roscosmos.ru](http://www.roscosmos.ru)>
- Site de Glonass : <[www.glonass-ianc.rsa.ru](http://www.glonass-ianc.rsa.ru)>
- Khrounitchev : <[www.khrunichev.ru](http://www.khrunichev.ru)>
- NPO PM : <[www.npopm.ru](http://www.npopm.ru)>
- Réoutov : <[www.npomash.ru/npom/ru/corporation.htm](http://www.npomash.ru/npom/ru/corporation.htm)>
- Organigramme de Réoutov : <[www.npomash.ru/npom/ru/corporation.htm](http://www.npomash.ru/npom/ru/corporation.htm)>
- NPO Energomach Glouchko : <[www.npoenergomash.ru](http://www.npoenergomash.ru)>
- RKK Energia : <[www.energia.ru](http://www.energia.ru)>
- TsSKB « Progress » : <[www.samspace.ru](http://www.samspace.ru)>
- RNIИ KP : <[www.rniikp.ru](http://www.rniikp.ru)>
- Flashespace : <[flashespace.com](http://flashespace.com)>
- Fondation de l'Opinion publique - FOM : <[www.fom.ru](http://www.fom.ru)>
- Centre d'opinion publique Levada : <[www.levada.ru](http://www.levada.ru)>
- Site officiel de la présidence russe : <[www.kremlin.ru](http://www.kremlin.ru)>

### ***Documents et interventions officiels :***

- Programme spatial fédéral russe pour 2006-2015, 22 octobre 2005, <[www.roscosmos.ru/DocFiles/FKP\\_2015\\_for\\_site.doc](http://www.roscosmos.ru/DocFiles/FKP_2015_for_site.doc)>
- Intervention de Poutine à la soirée consacrée au 100<sup>e</sup> anniversaire de S. Korolev, 12 janvier 2007, <[www.roscosmos.ru/NewsDoSele.asp?NEWSID=2050](http://www.roscosmos.ru/NewsDoSele.asp?NEWSID=2050)>.

---

Les sources russes ont été recherchées et traduites par Tatiana Kastouéva-Jean.

## **Articles de revues :**

- Andreï Ionine, [« Entre un grand passé et un avenir inconnu : la restructuration du spatial a commencé »], Export Vooruzhaniy, automne 2006
- Victor Zaborskiy, « Space engagement with Russia and Ukraine : preventing conflicts and Proliferation », Astropolitics, été 2006

## **Articles de presse et dépêches des agences de presse :**

- S. Markov, [« Nouveau projet national - création de Mega-compagnies »], Nezavisimaya Gazeta, 14 septembre 2006, <[www.ng.ru/ideas/2006-09-14/8\\_nacproject.html](http://www.ng.ru/ideas/2006-09-14/8_nacproject.html)>.
- N. Melikova, [« Donc, il faut le faire »], Nezavisimaya Gazeta, 14 novembre 2006, <[www.ng.ru/politics/2006-11-14/3\\_budget.html](http://www.ng.ru/politics/2006-11-14/3_budget.html)>.
- V. Miasnikov, [« Cession de rattrapage après avoir été leader »], Nezavisimoe Voennoe Obozrenie (supplément de Nezavisimaya Gazeta sur les questions militaires et de défense), 14 juillet 2006, <[http://nvo.ng.ru/armament/2006-07-14/6\\_dogoniayushie.html](http://nvo.ng.ru/armament/2006-07-14/6_dogoniayushie.html)>.
- [« Les entreprises de l'industrie spatiale russe se réunissent »], Nezavisimaya Gazeta, 12 février 2007, <<http://news.ng.ru/2007/02/12/1171282442.html>>
- V. Stepanov, [« Déviation de la trajectoire prévue »], Gazeta, 12 novembre 2006, <[www.gzt.ru/business/2006/11/12/210048.html](http://www.gzt.ru/business/2006/11/12/210048.html)>.
- Yu. Zaitsev, « Le programme spatial russe pour 2006-2015 », 8 janvier 2007, RIA Novosti, <<http://fr.rian.ru/analysis/20070108/58044276.html>>
- V. Stepanov, [« Les fantaisies de Roskosmos »], Gazeta, 7 décembre 2006, <[www.gzt.ru/business/2006/12/07/220019.html](http://www.gzt.ru/business/2006/12/07/220019.html)>
- [« Le principal – fusées et espace »], les nouvelles en bref, Nezavisimoe Voennoe Obozrenie, 15 décembre 2006, <[http://nvo.ng.ru/forces/2006-12-15/1\\_news.html](http://nvo.ng.ru/forces/2006-12-15/1_news.html)>.
- V. Golovatchev, [« Un peu lunatiques »], Trud, 3 mars 2007, <[www.trud.ru/issue/article.php?id=200703030360101](http://www.trud.ru/issue/article.php?id=200703030360101)>.
- [« L'espace est fermé. Le spatial choisit la voie d'auto-isolation »], Nezavisimaya Gazeta, 7 juillet 2007, <[www.ng.ru/economics/2006-07-07/4\\_kosmos.html](http://www.ng.ru/economics/2006-07-07/4_kosmos.html)>.
- T. Dragnysh, Ya. Nechesa, D. Paison, entretien avec le président de la RKK Energia N. Sevastianov, <[www.energia.ru/english/energia-news/news-2006/public\\_02-01.html](http://www.energia.ru/english/energia-news/news-2006/public_02-01.html)>
- BBC Monitoring Former Soviet Union
- Kommersant International

- PRIME-TASS, Moscou, <[www.prime-tass.com](http://www.prime-tass.com)> dépêche du 13 novembre 2006.
- Agence de presse russe RIA Novosti, <[www.rian.ru](http://www.rian.ru)>, dépêches du 27 décembre 2005, 5 juillet 2006 et du 13 novembre 2006

## **Entretiens**

- Entretien avec Catherine Ivanov, attachée spatiale à l'ambassade de France à Moscou, novembre 2006
- Entretien avec Andreï Ionine, expert en industrie spatiale du Centre AST à Moscou, membre-correspondant de l'Académie spatiale russe, 12 mars 2007.