

C E R N A

centre d'économie industrielle

CERNA, Centre d'économie industrielle
Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris

60, bld St Michel - 75272 Paris cedex 06

Téléphone : (33) 01 40 51 90 91 / 90 71

Télécopie : (33) 01 44 07 10 46

E-mail : cerna@paris.ensmp.fr

<http://www.ensmp.fr/Fr/CERNA/CERNA>

CAHIER DE RECHERCHE 98-A-4

Russie : que sont devenus les instituts ?

Marie-Laure Couderc & Gilles Le Blanc

Réalités Industrielles, Annales des Mines

Février 1998

Lorsque l'on parle aujourd'hui de la recherche soviétique, on convoque immédiatement les grandes premières des temps héroïques de la conquête spatiale et de la course aux armements. De la Russie en 1997, on évoque plutôt les terribles conditions matérielles des scientifiques, les menaces de fuite des cerveaux et de prolifération militaire, et au plan économique général l'anarchie, voire les mafias, et l'interminable et chaotique "transition" vers l'économie de marché. Pourtant, des enquêtes conduites en particulier par le Cerna, Centre d'économie industrielle de l'Ecole des Mines de Paris, auprès des instituts russes depuis près de trois ans* autorisent une perception différente de la situation. En rendre compte exige d'abord de bien comprendre la nature de ce que l'on appelait dans le socialisme un institut, puis d'examiner les différents processus en cours de transformation des anciens instituts en nouvelles organisations scientifiques et industrielles.

I. L'institut socialiste : de quoi s'agissait-il ?

Dès la création de l'URSS, un rôle décisif est attribué à la science et la technologie dans la construction du socialisme. Au plan d'électrification des années 1920 succéderont rapidement d'ambitieux programmes de recherche, présentés comme les vecteurs de l'effort d'industrialisation du pays. On peut interpréter à deux niveaux cette lecture politique de la science et de la technologie. Il s'agit d'abord de l'application concrète de la thèse marxiste selon laquelle la science est assimilée à une force de production et doit être l'instrument de développement de la société. La recherche et les instituts sont donc logiquement au coeur du projet socialiste. De plus, la science étant par nature universelle, elle constitue un terrain privilégié de confrontation internationale. Et l'URSS entend bien, malgré son retard technologique initial sur les nations industrielles les plus avancées, prouver sa supériorité dans ce domaine. C'est-à-dire démontrer par l'exemple que le dispositif socialiste est plus favorable à l'activité scientifique que le capitalisme, car il permet d'éviter le gaspillage des ressources qu'entraîne la concurrence, et offre aux chercheurs de meilleures conditions matérielles, indépendantes de la stricte rentabilité économique de leur activité.

La séparation entre recherche et production

L'organisation de la recherche en URSS est marquée par une double séparation. Verticale d'abord, entre R&D et production, la recherche étant conduite dans des structures distinctes des unités de production : les instituts et les bureaux d'études. Séparation horizontale ensuite, un centre de recherche pouvant être rattaché, soit au complexe militaro-industriel, soit à

* dans les régions de Moscou, St Pétersbourg et Novosibirsk.

une Académie des sciences, soit enfin à un ministère de branche. Cette organisation de la recherche a donné naissance à une grande diversité de structures. Avant de les détailler, revenons rapidement sur le principe de séparation entre R&D et production, clé de voûte de l'édifice, et facteur décisif des transformations actuelles.

Cette séparation correspondait à la mise en oeuvre systématique de la vision traditionnelle de l'innovation, vue comme un processus séquentiel de création et transformation de connaissances générales en applications industrielles particulières. Cette lecture déterministe a été formalisée en URSS dans le concept de "cycle recherche-production" en quatre étapes : recherche, développement expérimental, première production expérimentale, diffusion (Amann, Cooper, 1982). Dans cette approche, la recherche devient elle-même un secteur industriel, dont la production (les technologies) est ensuite transmise aux différentes branches. Ce sera le sens de la structure mise en place dans les années 30 qui confie chaque étape du processus à des unités indépendantes spécialisées : les instituts (recherche fondamentale et appliquée), les bureaux d'étude (technologies, conception, réalisation du prototype) et les usines de production (fabrication en série).

On peut illustrer ce fonctionnement au moyen de l'exemple suivant. A partir d'un objectif général "augmenter la productivité agricole" fixé par le parti-Etat, un plan de recherche destiné à augmenter l'efficacité des engrais est décidé puis transmis au Praesidium de l'Académie des Sciences. Celui-ci confie le développement du nouvel engrais à un institut, si nécessaire en crée un nouveau (comme l'Institut de Chimie Organique de la Cité des Sciences de Novosibirsk en 1958) et lui attribue les moyens humains et matériels jugés nécessaires. Une fois mis au point et testé par l'institut, le nouvel engrais est ensuite produit en masse dans une usine du Ministère des Productions Agricoles.

Pour coordonner l'activité des différentes entités, la recherche à l'instar de la production fait l'objet d'une planification à l'horizon de un, cinq et dix ans. L'Académie des Sciences, le Comité d'Etat pour la Science et la Technologie (*GKNT*) et le Comité d'Etat chargé de la planification (*Gosplan*) sont les différentes institutions chargées de définir les objectifs généraux, d'identifier les priorités de R&D, puis de désigner les organisations responsables. Sur cette base, les objectifs et les moyens (installations, personnels, énergie, équipements) de chaque institut sont alors fixés. Leur "production" (il peut s'agir de plans, de prototypes, d'études, d'essais, de standards, de publications...) est d'abord transmise aux organes de planification, qui les renvoient après examen aux usines de production.

Cette segmentation verticale de la R&D et de la production se double d'une autre séparation entre secteurs industriels. Il faut alors distinguer l'activité militaire des activités civiles, ces dernières étant à leur tour divisées en branches.

Qu'appelait-on un institut ?

On pouvait alors distinguer quatre types de structures de R&D en URSS.

- Les *instituts de branche* dépendant d'un ministère de branche et spécialisés dans une production ou une technologie particulière. Bien souvent le nom de l'institut témoigne des problèmes qui ont inspiré sa création : comme l'Institut d'Electrification de l'Agriculture. Ces problèmes sont ensuite déclinés pratiquement au niveau des besoins des usines : définition de tests ou de contrôle d'une production, réduction de la consommation de matière ou d'énergie d'un procédé de fabrication...

Bien sûr, comme dans la bibliothèque de Borgès, on trouvera des instituts chargés de la planification du travail des autres instituts : préparer leurs objectifs individuels, distribuer et coordonner les tâches et opérations entre eux, fixer les moyens nécessaires. Par exemple, "l'Institut de toute l'URSS du Design et de la Technologie des Meubles", supervisait tous les instituts du Ministère du bois et du papier dans les différentes Républiques.

- Les *bureaux d'études (KB)*, rattachés à un ministère de branche ou à l'Académie des Sciences, étaient plus spécifiquement chargés de concevoir, développer, réaliser et tester les nouveaux équipements. Ils s'appuyaient sur les spécifications et le support scientifique des instituts. Les plans étaient ensuite transmis pour fabrication en série aux différentes usines de production.
- Les *instituts militaires* rassemblés dans une structure spécifique. Une commission spéciale, dite des industries de défense (*VPK*), était chargée de coordonner les activités de recherche et de production de la dizaine de ministères de branche composant le complexe militaro-industriel. Dans les années 70, on a assisté, sous la pression de l'effort technologique imposé par la course aux armements, en particulier dans l'électronique et l'aéronautique, à un mouvement de concentration des moyens de R&D et de production auparavant dispersées, au sein de structures intégrées dites *Associations Recherche-Production*. Le but de ces *NPO* était de faciliter l'innovation en la soustrayant aux mécanismes intermédiaires de la planification, et aux obstacles résultant de la séparation entre recherche et production. Un décret les officialisa en 1973, transférant la gestion des ministères de branche aux *NPO*, en échange d'un contrôle direct du Parti sur celles-ci. Voilà l'origine de structures comme *Leninetz* à St Pétersbourg, qui regroupe dans l'avionique 45 000 personnes réparties dans 10 instituts et bureaux d'études et 50 usines de production.
- Les *instituts de l'Académie des Sciences*. Celle-ci n'était pas seulement chargée de superviser la recherche, d'évaluer les innovations proposées par les instituts, de choisir

celles qui seraient appliquées dans les sites de production, de construire les plans pluriannuels de recherche. Elle avait aussi la charge directe d'un certain nombre d'instituts en recherche fondamentale (physique, mathématiques, chimie, biologie, sciences naturelles et sociales) et dite stratégique (énergie nucléaire...). Au total, cela représentait en Russie environ 300 instituts, 15 "cités des sciences", soit près de 125 000 personnes.

De ce qui précède, on comprend qu'un institut, compris comme l'entité élémentaire du dispositif de recherche, et dont l'évolution nous intéresse ici, recouvrait des réalités très variées. Il est très difficile de le caractériser dans les catégories de la recherche occidentale (selon la terminologie définie par l'OCDE). Il n'était strictement comparable, ni à un centre de recherche du CNRS, ni au laboratoire industriel d'une grande entreprise, ni à un bureau d'ingénierie, ni encore à un centre d'essais. Mais il pouvait combiner, à des degrés divers selon les cas, chacune de ces dimensions. Certains instituts disposaient ainsi de leurs propres installations de fabrication, ou encore de moyens d'essais, de mesure et de contrôle très développés.

Cette organisation singulière de la recherche en URSS a eu trois conséquences principales :

- de multiples redondances en même temps qu'une dispersion des compétences et des moyens dans un même domaine. Ainsi on compte pas moins de dix instituts en Russie travaillant sur les gyroscopes, chacun étant spécialisé dans une technologie particulière. Dès lors, on se retrouve aujourd'hui avec dix candidats pouvant prétendre conduire la recherche industrielle dans ce domaine, sans qu'aucun d'entre eux réunisse à lui seul toutes les compétences théoriques et technologiques nécessaires.
- une représentation très limitée des sources et des modalités de l'innovation, qui imprègne encore fortement les esprits. Dans le dispositif linéaire fractionné, toute la R&D était conduite en dehors des sites de production. Il n'y avait aucune place pour les effets d'expérience liés à la production (*learning by doing*) ou à l'utilisation des biens (*learning by using*). Le producteur et l'utilisateur étaient des figures passives situées en dehors du processus d'innovation. Or, le rôle des interactions entre les différents acteurs (recherche, production, marché) qu'illustre la notion de "réseau" d'innovation est aujourd'hui largement reconnu.
- les usines de production ne disposaient pas de véritable structure interne de R&D, hormis quelques bureaux de méthodes et de contrôle. Elles se bornaient à fabriquer des produits entièrement conçus à l'extérieur. Ce qui les prive aujourd'hui non seulement de moyens propres de R&D, mais aussi limite leur capacité à comprendre, évaluer, et exploiter les recherches entreprises ailleurs. De leur côté, les instituts n'ont pas les moyens industriels pour fabriquer eux-mêmes les produits qu'ils ont conçus. L'effondrement du dispositif

socialiste, en dénouant les fils de la circulation planifiée de l'innovation, a donc donné naissance à de multiples entités indépendantes, qui ne sont souvent pas viables en l'état, et doivent désormais établir entre elles des relations marchandes contractuelles.

II. 1992-97 : Emergence d'une nouvelle organisation de la recherche en Russie

Les anciens mécanismes de planification de la Science disparaissent le jour où le Parti comme "force dirigeante de la Société Communiste" est aboli. D'où une remise en cause complète de l'identité et la nature même des instituts. Pour étudier leur évolution, il faut se garder des analogies trompeuses et d'une lecture réduite aux seules dimensions politique et financière. Il faut à notre avis partir des caractéristiques singulières du dispositif de recherche socialiste et examiner les deux problèmes concrets qui se posent à tous les types d'instituts identifiés plus haut :

1. Le financement des chercheurs

Les anciens instituts de branche ne reçoivent plus aucune allocation salariale puisque celles-ci étaient attachées au mode de fonctionnement socialiste. Les chercheurs de l'Académie des Sciences continuent à percevoir un salaire au titre d'employés d'Etat mais celui-ci ne représentait plus (en mars 93) que 68 % du salaire moyen russe. Il correspond à ce qu'on appelait un «salaire» dans le socialisme et qui était une simple allocation visant à compléter l'ensemble des produits et services distribués à titre quasi gratuit : logements, électricité, gaz et téléphone, équipements sportifs et culturels, enseignement, cantines... Aujourd'hui tous ces produits et services ont un prix de marché alors que les salaires des chercheurs de l'Académie sont restés des "salaires" socialistes.

2. La définition des objectifs et des programmes de recherche

Plus aucun institut ne reçoit désormais d'instruction de recherche sous forme de plan. Tous doivent élaborer leur propre politique de recherche, et l'associer à une stratégie de financement.

La question de la pérennité des anciens instituts se pose alors de façon aiguë. Deux formes de disparition les menacent en effet : le départ massif des chercheurs et le jeu des spéculations immobilières et foncières. C'était la grande crainte des années 1992-94, qui, associée aux risques de prolifération militaire (nucléaire, chimique, balistique), a inspiré de nombreux plans d'assistance et de soutien financés par l'Europe, les USA et le Japon.

Chaque ancien institut doit mettre en place une nouvelle organisation permettant de traiter les deux problèmes identifiés ci-dessus. Selon les cas, la transformation aboutira à un laboratoire de recherche public ou privé, ou bien à une entreprise d'ingénierie, de conseil, de haute technologie. Pour cela, il apparaît que l'un des facteurs principaux de réussite est la maîtrise des actifs auparavant dispersés entre différentes structures. On peut distinguer alors quatre processus de réorganisation :

1. Construction d'un réseau de recherche publique autour de centres fédéraux,
2. Evolution des autres instituts de l'Académie des Sciences vers des laboratoires industriels,
3. Transformation des instituts de branche en entreprises,
4. Essaimage de P.M.E. de haute technologie créés par des chercheurs.

1- L'Etat désigne des Centres de Recherche Fédéraux pour former un réseau de recherche publique

Dès lors que le Parti-Etat disparaît, se pose sous des formes radicalement nouvelles la question de la politique publique de recherche et la définition de ses frontières. Dans un premier temps, le gouvernement a désigné les instituts qui auront le droit de se privatiser. Cette autorisation est la médaille d'un sérieux revers : ces instituts-là (qu'ils saisissent effectivement l'opportunité de se privatiser ou non) ne font plus partie des instituts publics et ne recevront donc plus un Rouble du gouvernement. Il s'agit de tous les instituts de branches, les bureaux d'études et une partie des instituts militaires (soit plus de 300 instituts). Restent finalement dans le giron du nouvel Etat Russe les 300 instituts de l'Académie des Sciences.

En novembre 1994, l'Etat réduit encore le périmètre de son soutien actif en créant les Centres de Recherche Fédéraux, statut décerné aux meilleurs instituts de l'Académie des Sciences. Après le saupoudrage des premières années, l'objectif semble être maintenant de concentrer l'effort financier sur ces seuls instituts afin de garantir de meilleurs salaires et le renouvellement des équipements.

2- Les autres instituts de l'Académie des Sciences

Cependant, seule une petite fraction de l'ensemble des instituts de l'Académie des Sciences bénéficie de ce statut privilégié. Tous les autres doivent se contenter d'allocations budgétaires largement inférieures et ne reçoivent plus aucune instruction de recherche. Il leur faut trouver très rapidement de nouvelles sources de financement, sous peine de disparaître. On a d'ailleurs assisté début 1997 aux premières fermetures d'instituts sur ordre du

gouvernement. Interdits de privatisation, leur seule alternative est de se transformer en laboratoires industriels publics, articulant une activité de recherche à la commercialisation de produits et de services marchands.

Ils n'ont pas pour autant basculé dans une stricte logique de profit mais continuent à faire de la recherche fondamentale tout en développant des applications industrielles. Un bon exemple est fourni par l'Institut de Catalyse de Novosibirsk qui oriente ses recherches théoriques (chimie et cinétique de la catalyse) vers des développements industriels (supports, procédés, catalyseurs), dont la vente à des firmes étrangères et russes assure la moitié de son budget annuel. Beaucoup d'instituts cherchent également à valoriser leurs équipements scientifiques (essais, mesure, contrôle) en les louant à des laboratoires privés ou publics, russes et étrangers.

On voit donc se dessiner pour les instituts qui auront su combiner demande industrielle et recherche fondamentale, un modèle de "laboratoire de recherche public". Cette démarche s'inscrit dans une stratégie de long terme destinée à financer l'activité de recherche, qui reste le coeur de l'institut.

3- La transformation d'instituts de branche en entreprises

En revanche, on assiste à une véritable rupture dans les instituts de branche (civils et militaires). Beaucoup ont en effet choisi, à l'occasion de la privatisation de 1992-95, de devenir des entreprises. La disparition des ministères de branche à partir de 1992 a livré à eux-mêmes les instituts rattachés (plus de 3 000). Ces instituts sont devenus des entreprises ou ont disparu (désertés par leurs scientifiques ou rachetés pour leurs actifs immobiliers). Certes, l'entreprise conserve souvent la même spécialisation que l'ancien institut mais la logique est désormais tout autre. Elle consiste à exploiter les savoir-faire accumulés et les technologies développées dans le passé pour commercialiser des biens et des services marchands. Beaucoup d'instituts sont ainsi devenus des entreprises d'ingénierie, des bureaux d'études, ou des entreprises industrielles. Citons "l'Institut pour la Recherche et le Développement des Lasers" transformé en producteur de lasers *Polyus*. Ou encore "l'Institut militaire pour la Recherche et la Construction de Procédés Métallurgiques", désormais bureau d'ingénierie des processus métallurgiques *Mekhanobr*, qui fort de sa connaissance de l'industrie métallurgique russe conseille les investisseurs étrangers.

Dans beaucoup de cas, la viabilité économique de ces entreprises va dépendre du contrôle de la production. En effet, très peu d'instituts disposent de moyens propres de fabrication en raison de l'ancienne séparation entre recherche et production sous le socialisme. Or seule la commercialisation des produits finaux peut leur garantir la maîtrise des flux financiers. Ils doivent donc impérativement se doter d'installations industrielles pour éviter de dépendre

des usines.

4- Essaimage de PME de haute technologie autour des instituts de l'Académie des Sciences

Les créations de P.M.E. par des chercheurs autour d'Instituts de l'Académie des Sciences constituent un phénomène nouveau et dynamique. Dans la seule cité des sciences de Novosibirsk, on compte début 1997 pas moins de vingt nouvelles entreprises (enregistrées officiellement) pour trente instituts.

Lorsque les instituts, faute de financement, ont été contraints d'abandonner des recherches, beaucoup ont offert aux chercheurs de continuer seuls leurs propres projets. Cette solution, dans un premier temps, convenait aux deux parties : les chercheurs assurant la maintenance des équipements de l'institut dont ils avaient besoin, dans l'espoir de vendre pour leur propre compte le fruit de leurs recherches personnelles. Beaucoup avaient en effet reçu sous le socialisme des certificats d'auteur, leur attribuant nominalement la paternité des inventions. Ces certificats ayant été depuis transformés en brevets industriels, les chercheurs se sont retrouvés propriétaires des technologies qu'ils avaient développées, ce qui les a fortement incité à développer leurs propres applications lorsqu'ils n'ont plus été payés par l'institut. Cette solution à l'origine temporaire a finalement donné naissance à une myriade de P.M.E. Début 1992, plus de 300 sociétés privées émanant d'instituts étaient déjà enregistrées en Russie.

A titre d'exemple, on peut citer l'entreprise *3D Proprogrou* qui conçoit et commercialise des progiciels de dessin industriel en 3 dimensions. Elle est issue de l'institut d'informatique de Novosibirsk que la plupart des chercheurs ont déserté. Un autre exemple d'essaimage remarquable est l'entreprise *Infraspac* dont les créateurs sont d'anciens chercheurs de l'institut de Catalyse cité plus haut. Leur idée est de répondre à la nouvelle demande en équipements et en instruments émanant des instituts mais aussi des nouvelles PME de haute technologie. En effet, dans le socialisme, chaque institut réalisait lui-même (souvent de façon artisanale) les instruments scientifiques dont il avait besoin. Cette solution est désormais beaucoup trop coûteuse ; un nouveau marché est donc apparu, que la PME *Infraspac* a su anticiper puis animer.

Conclusion

La fuite massive des cerveaux russes à l'étranger, tant redoutée au début des années 90, n'a finalement pas eu lieu. L'étude attentive des phénomènes en cours nous permet en revanche d'identifier une dynamique de recomposition des actifs scientifiques et techniques hérités du

socialisme dans de nouvelles structures. Notre approche s'appuie sur une analyse de la nature et la diversité des instituts socialistes pour caractériser plusieurs modes de transformation. L'enjeu de tous ces processus est de favoriser l'émergence au sein des anciens instituts de nouveaux mécanismes, permettant de financer les chercheurs et de définir les objectifs de recherche. Selon les cas, ceci aboutira à un laboratoire de recherche public ou privé, ou bien à une entreprise.

On assiste certes à un ajustement douloureux de la recherche publique au budget du nouvel Etat russe, à travers une forte sélection des instituts subventionnés. Ce processus n'est pas encore stabilisé et l'Etat doit concentrer son effort financier sur un nombre encore plus réduit d'instituts qui constitueront à terme le réseau de recherche publique.

En conséquence, pour la majeure partie des instituts, l'effondrement de la planification et les nouvelles contraintes économiques exigent la mise en place de nouvelles formes d'organisations : laboratoire industriel, entreprise d'ingénierie, de conseil ou de haute technologie.

Ce processus désormais irréversible est cependant loin d'être achevé. Le rôle respectif des différentes structures issues des instituts que nous avons identifiées va en particulier dépendre de la dynamique industrielle du pays et de la politique scientifique et technologique choisie par l'Etat russe.

Bibliographie indicative

- sur l'organisation socialiste de la recherche :

Amann R., Cooper J. eds (1982) *Industrial Innovation in the Soviet Union*, New Haven & London, Yale University Press.

Berliner J. S. (1976) *The innovation decision in Soviet Industry*, MIT Press Cambridge.

OCDE (1969) *La politique de la Science en URSS*, OCDE, Paris.

- sur les processus en cours :

CCET - OCDE (1994) *Politiques de la Science, de la technologie et de l'innovation - Fédération de Russie*, vol.II, rapport de base, Paris.

Couderc M-L. (1996) "Adaptation of some former research units to the new economic environment in Russia", *Science and Public Policy*, vol.23, n°6, pp. 375-384.

Hirschhausen C. von (1996) *Du combinat socialiste à l'entreprise capitaliste - une analyse des réformes*

industrielles en Europe de l'Est, L'harmattan, coll. "Pays de l'Est", Paris.

Schneider C. M. (1994) *Research and development management: from the Soviet Union to Russia*, Springer Verlag-IIASA, Heidelberg.

- des études de cas d'instituts :

Bernstein D.ed. (1995) *Defense industry restructuring in Russia: Case studies and analysis*, Center for International Security and Arms Control, Stanford University Press.

Bomsel O., Le Blanc G., Couderc M-L. (1994) *Industrial policy audit on military enterprises in the Moscow region*, Final Report Tacis project 92/C001.