

Direction des bibliothèques

AVIS

Ce document a été numérisé par la Division de la gestion des documents et des archives de l'Université de Montréal.

L'auteur a autorisé l'Université de Montréal à reproduire et diffuser, en totalité ou en partie, par quelque moyen que ce soit et sur quelque support que ce soit, et exclusivement à des fins non lucratives d'enseignement et de recherche, des copies de ce mémoire ou de cette thèse.

L'auteur et les coauteurs le cas échéant conservent la propriété du droit d'auteur et des droits moraux qui protègent ce document. Ni la thèse ou le mémoire, ni des extraits substantiels de ce document, ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans l'autorisation de l'auteur.

Afin de se conformer à la Loi canadienne sur la protection des renseignements personnels, quelques formulaires secondaires, coordonnées ou signatures intégrées au texte ont pu être enlevés de ce document. Bien que cela ait pu affecter la pagination, il n'y a aucun contenu manquant.

NOTICE

This document was digitized by the Records Management & Archives Division of Université de Montréal.

The author of this thesis or dissertation has granted a nonexclusive license allowing Université de Montréal to reproduce and publish the document, in part or in whole, and in any format, solely for noncommercial educational and research purposes.

The author and co-authors if applicable retain copyright ownership and moral rights in this document. Neither the whole thesis or dissertation, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

In compliance with the Canadian Privacy Act some supporting forms, contact information or signatures may have been removed from the document. While this may affect the document page count, it does not represent any loss of content from the document.

Université de Montréal

**Les effets de la dissolution de l'URSS sur les sciences
soviétiques périphériques**

Lituanie, Biélorussie et Ukraine entre 1980 et 2000

par

François Tougas

Département d'Histoire

Faculté des Arts et Sciences

Thèse présentée à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade de Maître es Arts
en Histoire

Décembre 2008

© François Tougas, 2008



Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Ce mémoire intitulé :

Les effets de la dissolution de l'URSS sur les sciences soviétiques périphériques : Lituanie,
Biélorussie et Ukraine entre 1980 et 2000

présenté par :
François Tougas

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Michael J. Carley, président-rapporteur
Yakov M. Rabkin, directeur de recherche
Valentin J. Boss, membre du jury

17 JUIN 2009

Résumé

Cette recherche s'inscrit dans le cadre des nombreux travaux ayant couvert la thématique de la recherche scientifique fondamentale après le communisme soviétique. Plusieurs études ont déjà couvert ce sujet dans la perspective du centre de l'empire du savoir que formait l'Union des républiques socialistes soviétiques : la Russie. Conséquemment, les particularités de l'adaptation des nouveaux États périphériques issus de l'éclatement de l'URSS sont grandement passées inaperçues au sein de l'historiographie, puisque les travaux à ce sujet ont été réalisés dans une perspective locale par les spécialistes en recherche et développement indigènes. L'objectif poursuivi ici consiste à rassembler le plus grand nombre de ces travaux, publiés ou non, et d'en extraire les données permettant de mieux comprendre l'influence de différents modèles politiques, économiques et idéologiques de transition sur le développement de la recherche fondamentale dans ces pays. Les travaux de chercheurs de trois pays limitrophes ayant chacun adopté un modèle de transition différent seront analysés : la Lituanie, la Biélorussie et l'Ukraine. Une fois les connaissances sur le sujet recensées, elles seront mises en relation avec un outil commun d'analyse : les données bibliométriques issues du *Science Citation Index*. Cette démarche comparative impliquant des données homogènes permettra de mieux comprendre le comportement des sciences périphériques lorsqu'un centre scientifique régional, ici la Russie, perd sa position dominante.

Mots-clés : Sciences – Lituanie, Sciences – Biélorussie, Science – Ukraine, Postcommunisme, Sciences – Histoire – 1980-2000, Scientométrie

Abstract

The present study is incorporated in a framework of numerous works covering the topic of fundamental research in the post-soviet era. The focus of previous studies in this domain was mostly on Russia as the center of the empire of knowledge that represented the Soviet Union. Mainstream historiography left unnoticed particularities of transitional processes in the peripheral states that emerged from the breakup of the Soviet Union, since most of their research was done by indigenous scholars from a local perspective. Our purpose is to gather as much of those research papers, published or not, and to extract data that would allow to increase the understanding of the impact of political, economical and ideological transitional models on the development of fundamental sciences in peripheral states. In this study we focus on research papers from three bordering countries: Lithuania, Belorussia and Ukraine. Each of them followed a distinct transitional path. Once the existing works are analyzed, the information is to be compared with broad statistical measurement of bibliometric data gathered from the Science Citation Index. This comparative method of homogenized data allows a better understanding of the behavior of scientific peripheries when a scientific regional centre, here Russia, loses its predominance.

Keywords : Sciences – Lithuania, Sciences – Belorussia, Sciences – Ukraine, Postcommunism, Sciences – History – 1980-2000, Scientometrics

Table des matières

| | |
|--|----|
| Introduction | 1 |
| Hypotèses de travail | 9 |
| | |
| Chapitre un | |
| Cadre théorique et état des lieux : l’histoire des sciences soviétiques en transition..... | 14 |
| I. La science soviétique telle que décrite par l’historiographie et la sociologie des sciences occidentales..... | 15 |
| II. La théorie des centres et périphéries | 28 |
| | |
| Chapitre deux | |
| Cap sur l’europe : l’intégration accélérée de la science lituanienne à la sphère d’influence ouest-européenne..... | 36 |
| I. La Lituanie présoviétique | 37 |
| II. La soviétisation de la science lituanienne | 39 |
| III. 1990 : « Retour » à l’indépendance..... | 43 |
| IV. Adaptation des sciences au nouveau contexte | 46 |
| V. Indicateurs tirés du <i>SCI</i> | 54 |
| VI. Analyse préliminaire..... | 62 |
| | |
| Chapitre trois | |
| Permanence des modèles en Biélorussie : Amorce d’une époque post-soviétique ?..... | 67 |
| I. La science et l’éducation dans les <i>gubernias</i> de Biélorussie avant 1917 | 67 |
| II. La science en République socialiste soviétique de Biélorussie..... | 70 |
| III. Transition : nouveau contexte pour les sciences ? | 75 |
| IV. Indicateurs tirés du <i>SCI</i> | 85 |

Chapitre quatre

| | |
|--|---------|
| De l'Occident russe à l'Orient européen : l'Ukraine en repositionnement | 99 |
| I. La science et l'éducation dans l'Ukraine présoviétique fractionnée | 100 |
| II. La Science en République Socialiste Soviétique d'Ukraine | 103 |
| III. La science ukrainienne à l'encan : est-il possible de poursuivre la recherche sans financement ? | 108 |
| V. Indicateurs tirés du <i>SCI</i> | 116 |
| VI. Analyse préliminaire | 125 |
| Conclusion | 129 |
| Bibliographie | 137 |
| Annexe 1 | |
| Formation des champs disciplinaires | 146 |
| Annexe 2 | |
| Indicateurs macroéconomiques : Biélorussie, Lituanie et Ukraine, 1990-1991 | 147 |

Liste des tableaux

Tableau 2.1. Moyennes du tx et de l' $index-h$ avant et après la chute du communisme

Tableau 3.1. Nombre de travailleurs scientifiques en RSS de Biélorussie (1940-1989)

Tableau 3.2. Tx et $index-h$ moyens avant et après la chute du communisme, Biélorussie

Tableau 4.1. Nombre de travailleurs scientifiques en RSS d'Ukraine (1940-1989)

Tableau 4.2. Tx et $index-h$ moyens avant et après la chute du communisme, Ukraine

Liste des figures

- Figure 2.1. Articles répertoriés par le SCI pour (lithuania* OR lissr)
- Figure 2.2. Impact des publications lituaniennes
- Figure 2.3. Principales langues de publication, Lituanie
- Figure 2.4. Articles cosignés par des auteurs lituaniens et étrangers
- Figure 2.5. Origine des citations pour les publications lituaniennes
- Figure 2.6. Poids moyen des disciplines en Lituanie (1980-1990)
- Figure 2.7. Poids moyen des disciplines en Lituanie (1991-2000)
- Figure 2.8. Nombre d'articles et facteurs d'impact pour la physique lituanienne
- Figure 2.9. Nombre d'articles et facteurs d'impact pour les biosciences et la recherche médicale lituaniennes
- Figure 2.10. Nombre d'articles et facteurs d'impact pour la chimie lituanienne
- Figure 3.1. Articles répertoriés par le SCI pour (bessr OR byelarus* OR belorus* OR byelorus*)
- Figure 3.2. Impact des publications biélorusses
- Figure 3.3. Principales langues de publication, Biélorussie
- Figure 3.4. Articles cosignés par des auteurs biélorusses et étrangères
- Figure 3.5. Origine des citations attribuées aux articles biélorusses
- Figure 3.6. Poids moyen des disciplines en Biélorussie (1980-1990)
- Figure 3.7. Poids moyen des disciplines en Biélorussie (1991-2000)
- Figure 3.8. Nombre d'articles et facteurs d'impact pour la physique biélorusse
- Figure 3.9. Nombre d'articles et facteurs d'impact pour les biosciences et la recherche médicale biélorusses
- Figure 3.10. Nombre d'articles et facteurs d'impact pour la chimie biélorusse
- Figure 4.1. Comparaison de dénombrements statistiques du personnel de recherche en Ukraine (milliers de personnes, 1981-2000)
- Figure 4.2. Articles répertoriés par le SCI pour (ukrain* OR ukssr)
- Figure 4.3. Impact des publications ukrainiennes
- Figure 4.4. Principales langues de publication, Ukraine
- Figure 4.5. Articles cosignés par des auteurs ukrainiens et étrangers
- Figure 4.6. Origine des citations pour les publications ukrainiennes
- Figure 4.7. Poids moyen des disciplines en Ukraine (1980-1990)
- Figure 4.8. Poids moyen des disciplines en Ukraine (1991-2000)

Figure 4.9. Nombre d'articles et facteurs d'impact pour les sciences physico-mathématiques ukrainiennes

Figure 4.10. Nombre d'articles et facteurs d'impact pour les biosciences et la recherche médicale ukrainiennes

Figure 4.11. Nombre d'articles et facteurs d'impact pour la chimie ukrainienne

À mes collègues biélorusses.

*Nous avons dû chuchoter pour travailler.
Avec vous, j'ai senti les tentacules de l'État
policier. Pour quelques instants, c'est
ensemble que nous avons résisté.*

Remerciements

La réalisation de ce mémoire complétée, il ne me reste qu'à regretter de devoir m'éloigner de la personne ayant le plus marqué ma formation universitaire. Professeur Yakov Mironovich Rabkin, votre support indéfectible et la confiance que vous m'avez accordée ont rendu possible le périple duquel découle cette recherche et provoqué les rencontres essentielles à la collecte des données colligées dans ce mémoire.

Je vous remercie, professeurs et collègues Vadim Menzhulin, Igor Egorov et Alexander Gabovich, Mikhail Artioukhin, Anton Slonimski, Ina Dageyte, Iouri Akimov, Alexei Kouprianov et Nadejda Achtcheoulova, d'avoir pris le temps de partager avec moi votre expérience et vos précieux travaux. Un merci tout particulier à Romualdas Sviedris, sans qui la Lituanie serait demeurée impénétrable.

Volodimir Yermolenko et Tetyana Ogarkova, chers amis, merci pour votre accueil. Vous nous avez montré votre Kiev.

Merci à mes parents, Suzanne et Gilbert, qui n'ont jamais désavoué mes choix académiques et m'ont supporté tout au long de mes études.

Merci à mes amis et amies Amélie, Catherine, Guillaume, Christian et Nicolas C. d'avoir travaillé dans mon équipe de cent façons. Nicholas Dawson, merci d'avoir déposé ton mémoire avant moi.

Caroline, tu m'as suivi dans cette aventure, nous avons sillonné les marches de Russie, nous avons appris sa langue. Sur les rives de la Neva, j'ai compris ce qu'étaient la confiance et le dévouement.

Introduction

En 1991, alors que l'Union des républiques socialistes soviétiques (URSS) se désintégrait en quinze républiques nationales indépendantes, une grande inquiétude s'installa au sujet de l'avenir de ses scientifiques. Une grande portion de la plus importante communauté scientifique du monde allait devoir réorienter sa carrière. Alors que les années de *perestroïka* et de *glasnost* avaient été marquées par l'espoir d'un assouplissement durable du régime soviétique ouvrant sur une nouvelle ère marquée par la cessation de la répression politique, le tournant pris en 1991 rompit radicalement avec les prévisions de tous les observateurs. Rapidement, les historiens des sciences, auparavant occupés à comprendre les mutations graduelles de la science dans un contexte de transition politique et économique, allaient devoir se transformer en observateurs de la science dans un contexte de crise totale.

L'attention de ces observateurs fut canalisée vers le centre scientifique de l'URSS. Ce centre se situait définitivement à Moscou, siège d'un « empire du savoir »¹ s'étendant à tout le pays : l'Académie des sciences de l'URSS, principal organe d'organisation et d'administration de la recherche fondamentale dans le pays. C'est ainsi que le phénomène

de la transition de la science russe vers le nouveau cadre structurel fit ombrage à quatorze phénomènes parallèles : l'organisation et l'adaptation des sciences nationales dans les anciennes Républiques socialistes soviétiques périphériques (RSS).

L'étude de la transition des sciences dans chacune des RSS périphériques nécessiterait plusieurs années de recherche. Par conséquent, nous devons établir un échantillon pouvant représenter la multiplicité des contextes à travers lesquels la science progressa pour atteindre le XXI^e siècle. Une étude superficielle de la transition montre qu'une variété d'orientations furent prises dans chaque pays, ce qui conditionna le développement scientifique de multiples façons, même avant l'éclatement de l'URSS.

Mais avant d'entamer l'étude approfondie des sciences fondamentales dans les trois républiques choisies, le premier chapitre de ce mémoire sera consacré à l'exposé de deux éléments communs et rassembleurs dans l'histoire scientifique de ces nations. Le premier et le principal réside dans l'appartenance à l'Union soviétique, donc le partage d'une structure de recherche et de formation commune et centralisée autour de l'Académie des sciences d'URSS et des ministères en charge de la coordination et du financement de la recherche. Ce premier chapitre tentera de synthétiser les principales caractéristiques du système de recherche en URSS, de manière à mieux faire ressortir les transformations ayant lieu après l'éclatement du pays. Ensuite, puisque l'angle d'approche et les thèmes abordés dans ce

¹ Nous reprenons ici l'expression forgée par Alexander Vucinich dans : Alexander Vucinich, *Empire of Knowledge. The Academy of Sciences of the USSR (1917-1970)*, Berkeley, University of California Press, 1984.

mémoire sont en grande partie imposés par la nature des sources et des républiques étudiées, nous devons inévitablement approcher la question de l'angle « périphérique ». Ceci sera fait en nous appuyant sur le bagage conceptuel lié aux dynamiques centre-périphéries présents, raison pour laquelle nous introduirons le lecteur aux éléments théoriques permettant de mieux comprendre l'interaction entre ces centres et leur périphérie. En effet, pour arriver à saisir la transition des années 1990, notre étude des sciences périphériques de l'URSS nécessite une base théorique à partir de laquelle nous pourrions établir les orientations internationales prises avant et pendant la transition.

Une fois cette description complétée, nous consacrerons chacun des chapitres à une étude de cas, donc à une RSS choisie pour servir notre étude comparative. La première république présentée dans ce mémoire sera la Lituanie. Intégrée tardivement au sein de l'URSS, cet État fait partie des pays baltes, tous trois reconnus pour leur proximité culturelle avec l'Occident européen et la Scandinavie. Notre attention se portera par la suite sur la Biélorussie dont l'histoire est intimement liée à celle de la Russie. La position de cette république enclavée en fit le terrain d'affrontements répétés au cours du XX^e siècle, et le lien politique l'unissant avec la l'Union soviétique fut déterminant en ce qui a trait à son développement industriel, technique et scientifique. La troisième république choisie, limitrophe à la seconde, est l'Ukraine avec son vaste réseau scientifique, second en importance à l'époque soviétique. Territoire culturellement et politiquement divisé au cours des siècles, l'étude de son cas nous permettra de dresser le portrait d'une science dont les caractéristiques s'approchent le plus de celle de la Russie en termes de nombre de scientifiques et de variété de champs d'excellence.

Pour chaque cas, nous débiterons par l'histoire lointaine de l'enracinement des sciences dans ces territoires (antérieure à 1940-1945 pour la Lituanie et à 1917-1921 pour la Biélorussie et l'Ukraine). L'objectif de cette histoire ancienne, élaborée à partir d'ouvrages de synthèse, consiste à faire ressortir les courants profonds d'influences qui pourront, par la suite, éclairer les divergences expérientielles décelées par la comparaison des cas. Suivront les résultats d'études de synthèse portant sur la mise en place et le développement du modèle soviétique d'organisation des sciences. Ceci permettra de dresser le portrait scientifique des républiques dans les années précédant leur indépendance politique. Une troisième section sera dédiée à la description de la transition et à ses conséquences sur l'idéologie dominante, l'économie, la politique, le marché de l'emploi, le changement de statut de l'activité scientifique la structuration et le financement des sciences.

Les sources utilisées pour établir ces portraits sont nombreuses et variées, puisqu'elles ont été soigneusement puisées chez des chercheurs et des institutions dont les intérêts et biais divergent. D'une part, les chercheurs des disciplines recoupant les branches de l'économie et de la gestion qui se sont intéressés aux problèmes des sciences de ces pays ont produit des études prescriptives et normatives portant sur l'importance d'une harmonisation entre les firmes en recherche et développement et la libéralisation des marchés. Nous nous intéressons peu à cette question, puisqu'elle concerne la recherche appliquée. D'autres auteurs ont pris part au débat dans les années quatre-vingt-dix, sous l'impulsion des crises majeures vécues par les communautés scientifiques de ces petits pays. Nous y retrouvons trois types d'auteurs. D'abord, des membres du personnel scientifique local, frappés de

plein fouet par la crise, se sont penchés sur le problème d'une manière généralement concrète, avec une optique locale. Viennent ensuite les auteurs étrangers, eux aussi sensibles à la question de l'histoire, de la sociologie ou de la gestion des sciences. Bien que la très grande majorité des auteurs étrangers se soit penchée sur le cas russe, il existe quelques textes portant sur la science des républiques satellites visées par la présente recherche. La troisième catégorie est constituée par les grandes agences ou organismes internationaux voués à la sauvegarde des sciences (ou au profit par les sciences et les technologies), et à leur développement. Citons à titre d'exemple la National Science Foundation des États-Unis, l'American Physical Society, l'United States Academy of Sciences, l'International Science Foundation. Finalement, les sources statistiques produites par diverses organisations dont l'UNESCO, l'OCDE, le ministère des Statistiques d'URSS et les ministères des Statistiques de chacune des républiques, seront utiles dans la comparaison des grandes tendances économiques et scientifiques (financement, personnel, salaires).

L'emploi de sources aussi diversifiées est susceptible d'introduire certaines erreurs propres à chacun des cas étudiés. Pour fonder cette recherche sur les sources les plus objectives possible, nous recourons à la collecte et l'analyse des données bibliométriques de chacun des trois pays, ce qui constituera notre bagage de données unique et uniformément biaisé pour les trois cas à l'étude. Ces données concernant les publications issues des trois républiques seront tirées du *Science Citation Index (SCI)*, auquel nous accéderons à travers

le moteur de recherche *Web of Knowledge 4.1*.² C'est à partir de ces données qu'il sera possible de répondre à des questions précises et de quantifier les effets de la transition sur la recherche fondamentale, tant en termes de volumes que de qualité. Ces données permettront aussi d'établir la direction et l'intensité de la collaboration avec l'étranger, ainsi que le portrait de la structuration disciplinaire interne propre à chaque pays.

Nous chercherons d'abord à saisir le schéma du développement global des sciences fondamentales dans chacun des pays. Pour ce faire, nous comptabiliserons l'ensemble des articles produits sur chacun des territoires étudiés pour chacune des années étudiées, et relèverons deux indices de facteur d'impact pour ces grands groupes d'articles. Le facteur d'impact est une mesure utilisée en scientométrie pour évaluer le rayonnement d'un article, d'un groupe d'articles ou d'une revue donné. Ce rayonnement est établi en recensant les citations renvoyant à l'article, au groupe d'articles ou à la revue en question. Les deux indices utilisés dans cette étude seront le taux de citation (identifié « *tx* » dans le texte) et l'index Hirsch (identifié « *index-h* » dans le texte).³ Le *tx* correspond au nombre moyen de citations par article, tandis que l'*index-h* indique le nombre *h* d'articles disposant d'une quantité équivalente *h* de citations. Ces mesures seront relevées pour l'ensemble des publications recensées et pour chacun des groupes disciplinaires isolés pour mieux

² Institute for Scientific Information (ISI), *SCI (Science Citation Index®)*, Thomson Scientific, Philadelphie, 2007 [en ligne]. <http://portal.isiknowledge.com/portal.cgi>.

³ J. E. Hirsch, « An Index to Quantify an Individual's Scientific Research Output », *Proceedings of the National Academy of Sciences* [en ligne], NAS, vol. 102, no. 46 (15 November 2005). <http://arxiv.org/abs/physics/0509048v4> (consulté le 12 avril 2007).

comprendre la structuration disciplinaire dans chaque pays.⁴ Cette démarche s'apparente à celle employée par Kozlowski, Radosevic et Ircha dans leur étude de la structure scientifique héritée de l'époque communiste en Europe de l'Est.⁵ Ceci permettra de constater la diversification ou non de chacun des champs et de déceler à quel niveau se situent les améliorations ou détériorations pour chacun d'eux. De cette manière, nous pourrons comprendre comment le nouveau contexte influe sur les principales disciplines scientifiques.

Les articles recensés seront ensuite classés en fonction de leur langue de publication et de leur association avec le nom d'un coauteur établi à l'étranger. Ces données seront classées par aire géopolitique, soit l'URSS et ex-URSS, l'Europe orientale et les Balkans, l'Europe occidentale, la Scandinavie, et l'Amérique du Nord. Les aires ont été sélectionnées en fonction de particularités relevées dans la littérature concernant chacune des républiques et de manière à obtenir le portrait le plus exact des axes de collaboration internationale. Grâce à cette démarche, il sera possible d'évaluer le mouvement du centre scientifique vers lequel s'oriente chacune des sciences nationales à l'étude.

Chacun des chapitres sera conclu par la mise en relation des éléments tirés de la littérature étudiée avec les tendances et phénomènes observés à travers l'enquête scientométrique.

⁴ Des indices disciplinaires seront formés par la combinaison des principales sous-disciplines propres à chaque domaine d'étude. Les indices seront adaptés à chacune des républiques en fonction des forces locales, mais demeureront fixes au sein de celles-ci. Voir Annexe 1.

⁵ J. Kozlowski, S. Radosevic et D. Ircha, « History matters : the inherited disciplinary structure of the post-communist science in countries of Central and Eastern Europe and it's restructuring », *Scientometrics*, Vol. 45, No. 1 (1999) 137-166.

Cette démarche en trois temps permettra donc de répondre à notre principale préoccupation, soit les transformations des sciences fondamentales dans trois républiques périphériques de l'URSS entre 1980 et 2000. Ces balises temporelles découlent d'une part de la volonté d'illustrer la transition sur le moyen terme en englobant les années précédant l'amorce de la *pérestroïka* gorbatchévienne, d'autre part des limites inhérentes à notre instrument de recherche, le *Web of Knowledge* recensant les articles publiés depuis 1979.

La compilation des données sur les publications pour en tirer une étude statistique a déjà soulevé certaines réserves puisque notre outil principal, le *SCI*, n'est pas dépourvu de sources de biais. La plupart de ces biais seront contournés de diverses manières. D'abord, l'ensemble des critiques concernant l'usage du *SCI* dans l'évaluation du travail d'un chercheur ou d'une équipe ne concerne pas la présente étude pour des raisons évidentes, tout comme celles concernant l'attribution des facteurs d'impact aux revues indexées.⁶ À l'inverse, la surreprésentation des publications états-uniennes imputée au *SCI* pourrait avoir un impact sur l'importance de la collaboration entre les scientifiques états-uniens et ceux des républiques étudiées ainsi que sur les indications concernant les citations provenant d'articles répertoriés aux États-Unis. Il faut toutefois souligner qu'une telle surreprésentation n'a pu être attestée par une recherche cohérente et qu'elle a été démentie par les travaux de recherche de M. Luwel et de M. P. Carpenter et F. Narin.⁷ Mais si la

⁶ Per O Seglen, « Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research », *British Medical Journal*, vol. 314 (15 février 1997), pp. 498-502.

⁷ M. Luwel, « Is the *Science Citation Index* US-biased », *Scientometrics*, vol. 46, no. 3 (1999), pp. 549-562. M. P. Carpenter et F. Narin, « The adequacy of the *Science Citation Index* (SCI) as an indicator of international scientific activity », *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 32, no. 6 (1981), pp. 30-42.

nation était peu responsable de biaiser nos résultats, la nette domination de la langue anglaise dans les articles recensés (88,5% entre 1978 et 1982) pourrait affecter les résultats si un brusque changement dans la langue de publication se produisait dans les années couvertes par notre enquête.

Hypothèses de travail

Nos premières hypothèses de travail ont été établies sur la base d'analogies avec les connaissances déjà acquises concernant la transition scientifique en Russie. Un second bloc d'hypothèses découle d'une méthode déductive, puisque élaboré à partir de la littérature scientométrique concernant le redressement des sciences dans les pays en transition vers le de nouvelles formes de gouvernance.

En regard des connaissances déjà acquises sur la transition des sciences en Russie, nous postulons premièrement que le nombre annuel de publications montrera certaines hésitations à la croissance dès la période gorbatchévienne. En effet, l'instabilité et l'ouverture mitigée à l'extérieur devraient induire des schémas où la croissance régulière d'une science en état normal ne se retrouvera pas.⁸ Ensuite, pour les années quatre-vingt-dix, nous devrions constater, comme ce fut les cas en Russie, une radicale diminution de la publication d'articles dès 1992, année où commencent à être comptabilisés les articles

⁸ Derek J. de Solla Price, *Little Science, Big Science*, New York, Columbia University Press, 1963, p. 5.

découlant des recherches effectuées en 1990-1991.⁹ Ceci s'expliquerait par la grande instabilité du milieu social et politique et par la crise économique dans les trois républiques étudiées. Une baisse des budgets attribués aux sciences dans ces républiques sera sans doute observée. Conséquemment, un processus d'attrition de la production scientifique est attendu pour au moins les quinze premières années de notre étude.

Nous attendons aussi un rapide changement de centre pour la science de ces satellites soviétiques. Nous postulons que le déclin relatif du centre scientifique (et la disparition du centre décisionnel important des sciences pour l'ensemble des académies locales) que constituait la Russie, couplé au relâchement de la prise idéologique et bureaucratique du communisme d'État sur les contacts avec l'extérieur capitaliste, devrait entraîner une translation du centre scientifique de ces républiques vers les pays occidentaux. Ainsi, la quantité des articles publiés par des coauteurs de nos républiques avec des savants de l'extérieur ne se fera probablement plus autant avec ceux de Russie où des autres ex-Républiques socialistes soviétiques, mais avec des scientifiques d'Europe occidentale ou d'Amérique du Nord. Ce changement de centre devrait aussi être reflété par une augmentation des articles rédigés dans la langue propre au centre scientifique international : l'anglais. En somme, nous postulons que la science soviétique était organisée comme une périphérie de la science mondiale qui néanmoins constituait un centre scientifique régional et culturel. Régional puisque ses bornes géographiques étaient assez définies : elles se

⁹ Wilson S. Concepción et Valentina A. Markusova, « Changes in the scientific output of Russia from 1980 to 2000, as reflected in Science Citation Index, in relation to national politico-economic changes », *Scientometrics*, Vol. 59, No. 3 (2004), pp. 345-389.

limitaient aux pays soumis à l'influence du socialisme en Europe de l'Est et en Asie centrale. Puis culturel, car la langue et la structure de la formation académique doivent être assez homogènes d'un pays à l'autre : nous parlons d'une science qui se partage principalement en russe et d'une structure décisionnelle et organisationnelle centralisée, hiérarchisée.

En vertu du discours présent au sein des articles consacrés aux analyses scientométriques et de la pensée de l'éminent historien des sciences Loren R. Graham, nous avançons aussi l'hypothèse suivante : rapidement, la science des anciens satellites de l'Union soviétique se remettra de la crise et, par la dynamisation entraînée par les réformes structurelles requises par l'idéologie libérale, verra ses niveaux de production s'améliorer. Nous avançons la présente hypothèse non pas parce que nous pensons que la gestion des fonds de recherche dans le modèle occidental (compétition, revue par les pairs pour l'attribution de fonds, etc.) soit un modèle supérieur ou naturellement préférable. Au contraire, la présente hypothèse est avancée dans le but d'amorcer une analyse mettant de l'avant un discours contrebalançant les prémisses présentes dans les analyses scientométriques. Ainsi, si nous arrivons à falsifier la présente hypothèse, nous aurons sans doute contribué à doser l'universalisme transpirant de tels propos.

Aussi, les courbes reflétant la ventilation de la production scientifique en fonction des domaines d'étude montreront sans doute une baisse de la production d'articles dès 1992. Toutefois, conformément aux analyses de Graham, il ne devrait y avoir aucun cas de disparition d'un domaine de recherche, même parmi ceux qui nécessitent une

instrumentation lourde ou sophistiquée, donc difficile à obtenir en période de crise. Cette hypothèse est inspirée de l'idée de « robustesse » de la science mise de l'avant par Graham.¹⁰ En fonction du présent raisonnement, il est d'ailleurs probable que dans les domaines ne requérant que peu d'instrumentation (mathématiques, physique théorique), les courbes de production diminueront de manière moins drastique, car en ces domaines les lacunes de l'instrumentation ne joueront pas en défaveur de la production du savoir.

L'aspect comparatif de notre travail devrait révéler certaines tendances propres à chacune des trois républiques. Nous savons que la Lituanie a entamé, comme les autres Pays baltes, un processus d'intégration vers l'Europe ayant conduit à son intégration à l'Union européenne en 2004. Conséquemment, il ne serait pas étonnant de voir cette république entretenir des liens étroits avec les pays d'Europe occidentale. Aussi, ne serait-il pas raisonnable de s'attendre à une plus rapide reprise des niveaux de production et à une hausse de la qualité des articles publiés dans ce pays ? À l'opposé, la Biélorussie maintient l'essentiel du système économique soviétique ainsi qu'une organisation politique hautement centralisée. Conséquemment, la stagnation scientifique découlant de la crise économique et de la plus grande lenteur des réformes préconisées par les scientomètres devrait se poursuivre pour de plus longues années, tandis que la qualité des articles produits (facteur d'impact) s'amenuisera sans doute. Dans une sorte de milieu entre ces deux modèles de transition, nous postulons que l'Ukraine, dont les réformes et l'alignement à

¹⁰ Graham, Loren R. *What Have We Learned About Science and Technology from the Russian Experience ?* Stanford (Ca.), Stanford University Press, 1998. 177 pages.

l'occident suivent un parcours mitigé et tendu, verra ses indicateurs se comporter de manière tout aussi mitigée. Toutefois, la taille de la science ukrainienne et son ancienneté pourraient peut-être rendre les indicateurs encore plus semblables à ceux constatés en Russie. Finalement, du côté de l'impact (facteur d'impact) de la production scientifique de ces trois pays, il est attendu que la plus grande coopération avec les pays de l'ouest entraînera une hausse de la visibilité des travaux des chercheurs locaux dans le réseau de la science mondiale. Conséquemment, une reprise graduelle des taux de citation et des *index-h* est attendue.

Chapitre un

Cadre théorique et état des lieux : l'histoire des sciences soviétiques en transition

L'essentiel de la littérature érudite concernant la science soviétique est consacré à ce qu'aujourd'hui nous désignons par le terme de « science russe ». Un fait explique partiellement cette généralisation : l'essentiel du travail scientifique en URSS s'effectuait au sein de la République socialiste fédérative soviétique de Russie (R.S.F.S.R.). Plus encore, les villes de Moscou, Leningrad et Novossibirsk (Akademgorodok)¹ étaient le lieu d'origine des trois quarts des articles scientifiques répertoriés par le *S.C.I.*, le quart restant des publications étant réparti entre les autres grandes villes de la R.S.F.S.R. et les quatorze autres républiques socialistes soviétiques.² L'importance des institutions situées en territoire russe se mesure aussi en comparant les dimensions des académies des sciences de

¹ Akademgorodok est le nom d'une ville scientifique construite à partir de 1958 en banlieue de Novossibirsk, en pleine forêt sibérienne. Sous l'influence de son fondateur, le mathématicien Mikhail Alekseevitch Lavrentev et grâce au support du nouveau Secrétaire général du parti Nikita Khrouchtchev, cette cité des sciences devint la troisième ville de science de la R.S.F.S.R. après Moscou et Leningrad. L'histoire de cette entreprise colossale est exposée par Paul R. Josephson dans *New Atlantis Revisited : Akademgorodok, the Siberian City of Science*, Princeton University Press, New-Jersey, 1997, 351 pages.

² Tel qu'établi à partir des données tirées du *Science Citation Index* pour les années 1980 à 1983. Des figures semblables ont été produites par Eugene Garfield pour les années 1973-1988. Les quatre localités les plus prolifiques pour la publication d'articles sont Moscou (46%), Leningrad (11%), Kiev (10%) et Novossibirsk (4%). Au total, 23% des publications recensées proviennent des 14 Républiques socialistes

chacune des républiques socialistes soviétiques. Pour les années 1960 à 1986, les données disponibles révèlent qu'entre quarante et cinquante pour cent des chercheurs étaient employés par l'Académie des sciences de l'URSS (celle qui deviendra en 1991 l'Académie des sciences de Russie).³ Conséquemment, une étude des sciences dans les républiques périphériques passe nécessairement par l'exposé des caractéristiques générales du contexte de production de la science en URSS, pris comme ensemble duquel émergeront les sciences nationales entre 1990 et 1991. Notre sujet se situant au confluent de la tradition historique et sociologique, cet exposé intégrera les grands axes interprétatifs produits tant par la sociologie des sciences que par les historiens des sciences. Nous verrons par la suite comment le cas soviétique appelle particulièrement l'usage de la théorie de la « dynamique centre-périphérie ».

I. La science soviétique telle que décrite par l'historiographie et la sociologie des sciences occidentales

L'ensemble de la recherche fondamentale et du développement technologique en URSS employait 1 520 000 chercheurs en 1991.⁴ Ceci en fait la plus grande entreprise scientifique et technique de l'Histoire du XX^e siècle. Trait caractéristique de cette immense entreprise, son évolution dépendait d'organes d'État centralisés et autoritaires. Cette particularité

soviétiques périphériques. Cf. Eugene Garfield, « The Russians are coming! Part 1. The red-hot 100 Soviet scientists, 1973-1988. », *Current Contents*, Vol. 24 (11 juin 1990), p. 11.

³ Source pour les années 1960 à 1967 : Eugène Zaleski et al., *La politique de la science en URSS*. Paris, OCDE, 1969, pp. 222-3. Source pour 1972 : Jean Gueit, *Politique scientifique et organisation de la science*

structurelle permettait d'éclatants progrès dans certains domaines, tandis que des lacunes profondes étaient générées dans d'autres. Une brève description de cette structure s'impose.

Le cœur de la recherche fondamentale soviétique s'effectuait au sein des académies des sciences, de leurs branches régionales et de leurs instituts affiliées. Comme en témoigne

Jean Gueit en 1975 :

[...] à l'instar de toutes les composantes des institutions soviétiques (économiques, sociales, politiques), l'organisation de la science repose sur un double réseau structurel : le réseau fédéral et le réseau républicain. Les deux réseaux bien entendu, ne sont pas indépendants, mais reliés par des règles précises (mais non rigides) de subordination et de partage des compétences.⁵

Seule la R.S.F.S.R. ne disposait pas de sa propre académie. Toutefois, l'essentiel des unités formant l'Académie pansoviétique était situé sur le territoire de cette république. À l'intérieur de toutes les républiques soviétiques, la structuration de la science suivait un modèle plutôt uniforme. Ce dernier découlait de l'organisation bipartite de la science prérévolutionnaire : d'un côté l'Académie impériale des sciences, vouée à la recherche fondamentale, de l'autre les universités assurant la formation du personnel scientifique. À ce couple se greffa un troisième réseau constitué d'instituts de recherche spécialisés dans l'une des multiples branches des sciences appliquées. Ces instituts pouvaient être liés à un secteur industriel, un ministère, une division des forces armées, une université, une division de l'Académie des sciences, etc. L'explosion du nombre d'instituts est caractéristique des

en URSS, CNRS, 1975, p. 53. Source pour 1986 : Michael J. Berry, *Science and technology in the USSR*. Harlow, Longman, 1988, pp. 37-8.

⁴ Loren R. Graham, « Big science in the last years of the big Soviet Union », *Osiris*, 2^{ème} série, No. 7, p. 50. L'auteur précise toutefois que la discordance entre les définitions à la base des calculs empêche d'établir une comparaison fiable avec les pays de l'OCDE.

⁵ J. Gueit, *Politique scientifique et organisation...*, p. 3.

années 1960-1972 où leur nombre augmenta de 26 pour cent, atteignant 5307.⁶ Selon une métaphore de Loren R. Graham, l'organigramme hiérarchique régissant l'ensemble des sciences et technologies (S&T) soviétiques s'apparentait à une triple pyramide intégrant premièrement le réseau universitaire (*Vouz*, pour *Vyscheïe outchébnoïe zavedenie*, institution d'enseignement supérieur), deuxièmement l'Académie des sciences et son système et troisièmement le système de la recherche industrielle et militaire. Il faut toutefois se représenter des pyramides dont les sommets sont chapeautés d'une seule et même pierre, symbolisant l'unique autorité effective et suprême de l'Union soviétique : le Parti communiste de l'URSS (P.C.U.S.).

Entre 1980 et 1991, la science soviétique faisait l'objet de contrôles politiques et économiques de la part de deux organes politiques principaux. Premièrement, le Politbureau (*polititcheskoïe biouro*, littéralement « bureau politique ») du Comité central du P.C.U.S. constituait le sommet décisionnel pour toutes les politiques en vigueur en URSS, y compris celles encadrant la science et les technologies.⁷ Toutefois, le Politburo ne jouait plus le rôle d'initiateur principal des politiques scientifiques à cette époque, d'abord parce que la science ne représentait plus une priorité principale dans le contexte de la crise économique endémique que connaissait le pays dans les années 1980, ensuite parce que l'expertise technique nécessaire à la formulation de ces politiques n'était pas l'apanage de

⁶ À ce sujet, Alexandre Vucinich indique : « Sectoral research centers – so called because of their identification with specific sectors of the national economy and culture and their direct subordination to individual people's commissariats – formed one of the most dynamic and rapidly expanding systems of research centers. » Alexander Vucinich, *Empire of Knowledge. The Academy of Sciences of the USSR (1917-1970)*, Berkeley, University of California Press, 1984, p. 76. Données statistiques tirées de L. R. Graham, « Big science... », p. 51.

cet organe.⁸ Or, si le Politburo n'assumait pas directement le contrôle politique sur les S&T, c'est qu'il faut rechercher la source de l'autorité effective du côté de la branche exécutive de l'État soviétique. En effet, les aspects de la politique scientifique et de l'attribution des fonds de recherche relevaient plutôt du Conseil des ministres.⁹ Plus précisément, la formulation des politiques était entre les mains de deux organes dépendant de ce Conseil : le Gosplan de l'U.R.S.S. (*Gossouderstvienny planovny komitet*, Comité d'État pour la planification) et le Comité d'État de l'U.R.S.S. pour la Science et la Technologie (*Gossouderstvienny komitet Sovieta Ministrov SSSR po nauke i tekhnike*, GKNT SSSR). Si le Gosplan déterminait la dimension économique des S&T, le GKNT a été mis sur pied et modifié maintes fois de manière à contrebalancer le pouvoir décisionnel de la très influente Académie des Sciences de l'U.R.S.S. Bien qu'un tel dédoublement dans la structure hiérarchique de la politique scientifique soviétique ait visé à concentrer le pouvoir décisionnel entre les mains du Parti, les critiques concernant l'inefficacité de ce Comité s'accrurent entre 1983 et 1987. À ce sujet, Gorbatchev déclarait en 1991 :

The Council of Ministers must determine the competence of the Committee precisely [...] without substituting itself for either the planning organs or the ministries, it must concentrate its main attention on forecasting, on choosing and justifying the priority directions for the development of science and technology.¹⁰

⁷ Michael J. Berry, *Science and Technology...* p. 25.

⁸ Stephen Fortescue, *The Communist Party and Soviet Science*, Baltimore, Johns Hopkins University Press, p. 164.

⁹ Il arrivait qu'un même individu occupât simultanément le plus haut poste des conseils exécutifs et législatifs. Ce fut le cas de Joseph Staline et de Nikita Khrouchtchev. Toutefois, les personnes détenant ces postes entre 1980 et 1991, Nikolai Alexandrovitch Tikhonov (1980-1985) et Nikolai Ivanovitch Ryjkov (1985-1990) n'occupaient pas les deux postes simultanément.

¹⁰ M. J. Berry, *Science and technology...*, p. 28.

Tandis que les plus hautes sphères du Parti s'attardaient à commander la direction prise par la recherche, un mouvement ascendant persistait néanmoins de la part des scientifiques pour influencer les décisions prises par le Parti. Se seraient donc entrecroisés d'une part la centralisation et l'autocratie décisionnelle, et d'autre part le besoin de consulter les organisations (la base institutionnelle, composée des scientifiques et administrateurs locaux de la science) avant d'énoncer les politiques. Des exemples frappants de l'ascendance de scientifiques clés sur les décisions politiques peuplent la littérature érudite, notamment lors des événements cruciaux que furent le bannissement de l'eugénisme, de la psychanalyse et de la cybernétique.¹¹ Mais l'épisode le plus dramatique où cette ascendance entre en jeu survint dans les années précédant l'interdiction de la génétique de 1948, sous prétexte qu'elle constituait une « pseudoscience bourgeoise ».

À cette date, déjà plusieurs années de persécutions contre les généticiens s'étaient écoulées, laissant leurs rangs meurtris par la violence, l'emprisonnement et l'exil sibérien. Cette confusion entre théorie sociale et scientifique avait pour origine le travail de l'agronome Trofim Denissovitich Lyssenko, lequel gagnait en popularité auprès des politiciens pour sa technique de vernalisation des semences (transformation des caractères des plantes en exposant les semences à diverses conditions environnementales) publicisée en 1929.¹² L'agronome ukrainien parvint à intégrer les théories d'Ivan Vladimirovitch Mitchourine (postulant l'influence de l'environnement sur la transmission des caractères, donc sur

¹¹ Yakov M. Rabkin, « On the origins of political control over the content of science in the Soviet Union » (Entrevue avec A. Kolman), *Canadian Slavonic Papers*, vol. XXI, no. 2 (juin 1979), p. 234.

¹² Loren R. Graham, *Science, Philosophy, and Human Behavior in the Soviet Union*, New York, Columbia University Press, 1987, p. 106.

l'hérédité) à sa technique de vernalisation. Bien que la publication des travaux de l'agronome connaisse une expansion fulgurante dans les années 1930, notamment à travers la revue *Bulletin sur la Vernalisation*, c'est en s'alliant à l'idéologue Isaak Izrailevitch Prezent que les thèses de Lyssenko allaient produire leur effet. Au congrès de l'Académie des sciences agricoles Lénine tenue du 31 juillet au 7 août 1948, l'effort soutenu du duo porta ses fruits. L'allocution qu'y présenta Lyssenko avait été minutieusement corrigée, donc approuvée par Staline.¹³ Ainsi, l'attrait d'une doctrine présentée comme conforme aux préceptes du matérialisme dialectique réussit à faire pencher la balance en faveur de la biologie « mitchourinienne », déclenchant une vague de répression contre les tenants de la génétique désormais discréditée, puisqu'affublée de l'épithète de « pseudoscience bourgeoise ». La mort au goulag du généticien Nikolaï Vavilov en 1943 avait témoigné du succès de Lyssenko dans sa prise de contrôle d'un pan entier de la science soviétique, événement rare mais marquant pour nombre d'observateurs extérieurs.¹⁴ Mais que reste-t-il de cette dynamique totalitaire dans la science des années 1980 ?

Pour répondre à cette question, il faut soulever le problème de la nature du totalitarisme. Sous un état de type totalitaire, toute activité ou pensée ne s'effectue que dans les limites prescrites par l'autorité politique : l'individu se voit écrasé et incapable d'agir comme tel.

¹³ L'ensemble des modifications apportées par Staline au texte original de Lyssenko a été révélé en 1993 dans un article de Kirill O. Rossianov, « Editing Nature : Joseph Staline and the « new » Soviet biology », *Isis*, vol. 84, no. 4 (décembre 1993), pp. 728-745.

¹⁴ Nikolaï Ivanovitch Vavilov, né en 1887, compléta ses études entre Moscou, Cambridge et Londres. Généticien et botaniste reconnu internationalement pour sa découverte d'une loi des séries homologues dans les mutations génétiques. Comme administrateur des sciences, Vavilov s'illustra en fondant plusieurs instituts, dont l'Institut pan union de botanique appliquée et des nouvelles cultures (VIR) et l'Académie pan union des sciences agricoles (VASKhNIL). Il dirigea le VASKhNIL jusqu'à son remplacement par

Pour Leonard Schapiro, le régime soviétique sous Staline incarne effectivement le concept de totalitarisme :

[Stalin] could govern through the party or without it, as he thought fit. [...] He could, and did, ignore the formal party organs when he chose – he summoned no Congress for over thirteen years, allowed meetings of the Central Committee but rarely, and even apparently avoided summoning the full Politburo. The powerful security forces seem to have been under his direct and personal control, through his personal secretariat. That he needed others to carry out his will is obvious. But he was in a position to mobilize for action now one lieutenant, now another, without any formal discussion or decision, in a atmosphere of intrigue, conspiracy and fear.¹⁵

Cette conception du totalitarisme telle qu'incarnée par Staline ne doit pas être confondue avec l'existence d'une « corruption bureaucratique », souvent associée au totalitarisme. En effet, pour aspirer à contrôler en totalité une société, la dictature doit recourir, entre autres, à un appareil bureaucratique puissant mais soumis qui, à son tour, contribuera à affaiblir le pouvoir de l'autorité centrale.¹⁶ En ce sens, Stephen Fortescue affirme au sujet du travail en URSS : « The Soviet Union is such a bureaucratic society that it is not surprising that tasks can be fulfilled in purely formal terms relatively easily. »¹⁷ Cette adaptabilité du chercheur face aux assauts bureaucratiques aurait aussi existé dans le cas des pressions idéologiques, comme en témoigne Mark B. Adams dans une étude du développement de l'Institut Koltsov (Institut de biologie expérimentale) entre 1900 et 1970. L'existence d'un « comportement adaptatif face à l'idéologie » aurait permis la survie des travaux en

Mouralov puis Lyssenko en 1935. Vadim Birstein, *The Perversion of Knowledge : the true story of soviet science*, Boulder (Colorado), Westview Press, 2001, p. 210.

¹⁵ Leonard Schapiro, *The Communist Party of the Soviet Union*, New York, Random House, 1960, p. 549.

¹⁶ La diminution de l'influence du Parti après la mort de Staline était imputable, selon Schapiro, à l'ascendance de Staline sur celui-ci. Une fois Staline décédé, la concurrence livrée par l'appareil d'État, véritable bureaucratie, allait s'accroître. L. Schapiro, *The Communist Party...*, pp. 549-550. Cette thèse de la « corruption bureaucratique » est synthétisée dans S. Fortescue, *The Communist Party...*, p. 3.

¹⁷ S. Fortescue, *The Communist Party...*, p. 166.

génétique pendant toute la période précédant son interdiction formelle (1920-1948), et même la poursuite de tels travaux sous forme de « science rampante » entre 1948 et sa réhabilitation en 1965.¹⁸ Adams conclut de l'étude du cas Koltsov que l'interférence politico-idéologique s'exerçait lorsque ces facteurs altéraient la structure même des institutions, notamment lors de purges ou de fermetures/réorientations de départements entiers.

L'existence d'une atomisation profonde, conséquence des pratiques totalitaires staliniennes, a aussi été nuancée par l'investigation des réseaux internes unissant les chercheurs soviétiques. En 1993, Linda L. Lubrano décrivait les « réseaux informels » unissant les chercheurs de différents instituts comme une « structure cachée » de la science soviétique.¹⁹ En croisant les résultats de sondages effectués par les *naukovedy*²⁰ soviétiques avec une analyse scientométrique des publications de scientifiques, elle put démontrer l'impact des interactions extérieures aux structures officielles. On apprend ainsi que non seulement le partage des connaissances s'effectuait en dehors des cadres prescrits, mais que les décisions prises au sein d'instituts ou de branches de l'Académie des sciences ont pu également

¹⁸ Mark B. Adams, « Science, ideology and structure : the Kol'tsov Institute, 1900-1970 » dans L.L. Lubrano et S.G. Solomon (dir), *The Social Context of Soviet Science*, Boulder (Colorado), Westview Press, p. 196.

¹⁹ Linda L. Lubrano, « The hidden structure of soviet science », *Science, Technology, & Human Values*, Vol. 18, No. 2 (Spring 1993), pp. 147-175. L'expression « *informal networks* » est tirée de l'article de 1980 : L. L. Lubrano, « Scientific Collectives : Behavior of Soviet Scientists in Basic Research », dans L. L. Lubrano et S. G. Solomon (eds.), *The Social Context of Soviet Science*, Boulder (Colorado), Westview Press, 1980, pp. 101-136.

²⁰ En 1976, Yakov M. Rabkin définissait *naukovedenie* comme « l'étude des problèmes liés à la politique scientifique » (traduction libre). On emploie aussi le terme « science des sciences » pour désigner cette activité. En Russie, les pratiquants du *naukovedenie* portent le nom de *naukovedy*. Voir Yakov M. Rabkin, « *Naukovedenie* : The Study of Scientific Research in the Soviet Union », *Minerva*, vol. 14, no. 1 (mars 1976), pp. 61-78.

dépendre des besoins de chercheurs à l'extérieur de ces mêmes instituts.²¹ Conséquemment, la paralysie découlant de la bureaucratisation de la science soviétique aurait été contournée par la montée de « leaderships informels » qui constituaient la base d'un pouvoir pluriel au sein des entités vouées à la recherche scientifique.²²

Dans ce contexte où coexistaient une pluralité de canaux par lesquels procédaient influence et information, il est impossible de soutenir que le travail scientifique était soumis à l'arbitraire d'une gouvernance totalitaire pendant la période étudiée.²³ Toutefois, il n'en découle pas une nécessaire absence d'idéologique derrière le travail du scientifique. C'est la conclusion à laquelle arrive Fortescue lorsqu'il décortique les quatre canaux *possibles* de l'interférence idéologique sur la science : 1) l'influence de l'idéologie marxiste-léniniste ; 2) le statut de la science en vertu de l'« éthos bolchevique » ; 3) la nature répressive de l'atmosphère de travail ou l'excès du contrôle bureaucratique ; 4) l'existence de valeurs communes supérieures partagées par la communauté des chercheurs, les prémunissant d'attaques idéologiques externes.²⁴ L'investigation sur ces quatre thèmes implique une compréhension englobante de la nature et de l'usage de l'idéologie officielle en Union soviétique. Le Père Gustave A. Wetter (1911-1991) fit ressortir la nature dogmatique de la

²¹ Linda L. Lubrano, « The Hidden Structure... », p. 148-9.

²² *Ibid.*, p. 161.

²³ La multitude de groupes influençant la politique soviétique font l'objet d'une série d'études au début des années 1970. Pour le processus menant à l'abandon du concept de totalitarisme, voir H. Gordon Skilling, « Interest groups and communist politics » dans S. I. Ploss (ed.), *The Soviet Political Process. Aims, techniques, and examples of analysis*, Waltham (Mass.), Ginn, 1971, pp. 17-34 et Michael. P. Ghelen, « Group theory and the study of Soviet politics » dans S. I. Ploss (ed.), *The Soviet Political Process...*, pp. 35-54. J. F. Hough, « The Party apparatchiki » dans H. G. Skilling et F. Griffiths (eds.), *Interest Groups in Soviet Politics*, Princeton, Princeton University Press, 1971, pp. 47-92.

²⁴ S. Fortescue, *The Communist Party...*, p. 15.

doctrine philosophique officielle du matérialisme dialectique employée en philosophie des sciences :

On peut admettre qu'une certaine parenté entre les *formae mentis* du philosophe soviétique et du théologien catholique provient de ce que les philosophes soviétiques [...] emploient souvent – et cela valait en particulier pour l'ère stalinienne – non une méthode philosophique, mais une méthode nettement théologique, qui ne demande pas si une affirmation est juste ou non en soi, mais si elle est contenue dans la révélation d'une autorité infaillible.²⁵

Pour les organes centraux de l'époque stalinienne, le statut de la science découlait en partie de cette révélation théologique promue par l'idéologie officielle. Cette assertion fut n'est pas partagée par Loren Graham, historien des sciences ayant approfondi l'étude de l'influence du matérialisme dialectique sur la pensée scientifique et philosophique. Ses conclusions montrent au contraire qu'une fois assumée l'obligation de travailler sur cette base philosophique assumée, la progression sur les fronts de la pensée et de la recherche eut la même valeur que toute autre avancée effectuée sur les bases d'un système philosophique ou idéologique.²⁶ Dans les années suivant le régime Khrouchtchev, le statut de la science découlait plutôt du contexte de « révolution scientifico-technique » (RST) qui motiva l'engagement envers la science. Ainsi, même si l'étude de Wetter tendait à démontrer que la science non seulement ne confirmait pas la doctrine officielle du matérialisme dialectique mais qu'en plus cette philosophie n'arrivait pas à résoudre les problèmes posés par la

²⁵ Gustave A. Wetter, *Dialectical Materialism: A Historical and Systematic Survey of Philosophy in the Soviet Union*, New York, F. A. Praeger, 1962 [1947, première édition italienne], p. 591.

²⁶ Cf. L. R. Graham, *Science, Philosophy, and Human Behavior...*, pp. 24-75.

science moderne,²⁷ les organes centraux continuaient à donner leur appui à une politique scientifique forte en fonction du contexte, ou de l' « ère » existante.²⁸

Finalement, l'inadéquation entre la philosophie officielle et la conduite des sciences fondamentales ne représentait pas le même problème une fois la déstalinisation proche de sa complétion sous le règne de Mikhaïl Gorbatchev. Les réformes gorbatchéviennes agissaient sur la science en leur imposant une radicale rupture d'avec les politiques antérieures, comprises à l'Ouest comme l'expression des vestiges du totalitarisme stalinien²⁹ :

The ongoing reforms contributed to a new self-image for Soviet scientists. Most important, ideological pronouncements about the superiority of Soviet science have been rejected. Scientists and officials alike welcomed participation in international science through individual, institutional, and bilateral agreements.³⁰

Encore une fois, l'idéologie et sa contrepartie, la « désidéologisation », touchent essentiellement la structuration de la science et les politiques scientifiques. L'enthousiasme provoqué par la libéralisation de la parole ne dura pas longtemps, puisque la profondeur des

²⁷ G. A. Wetter, *Dialectical Materialism...*, p. 456.

²⁸ Le découpage de l'histoire contemporaine en diverses ères d'une grande trame dialectique est décrit à partir des écrits de P. N. Fedoseïev (membre du Comité central du PCUS et vice-président de l'Académie des sciences en 1982) dans Erik P. Hoffmann et Robbin F. Laird, « *The Scientific-Technological Revolution and Soviet Foreign Policy*, New York, Pergamon Press, 1982, p. 3.

²⁹ Les deux caractéristiques centrales de la politique scientifique sous Staline étaient d'abord l'obligation de la part des scientifiques de prouver l'applicabilité des recherches au processus de « superindustrialisation » de l'Union soviétique ainsi que l'imposition d'une autarcie des relations scientifiques. En effet, les liens avec les chercheurs de l'extérieur furent rompus de manière à préserver la pureté et la supériorité de la science prolétarienne. Le lent processus de réouverture à l'extérieur est évoqué dans le témoignage de Zhores A. Medvedev, *The Medvedev Papers. The Plight of Soviet Science Today*, London, MacMillan Ltd., 1971.

³⁰ Paul R. Josephson, « Soviet scientists and the State : policy, ideology and fundamental research from Stalin to Gorbatchev », *Social Research*, Vol. 53, No. 3 (automne 1992), p. 610.

réformes adoptées et leur impact sur le public et l'économie ont, entre 1985 et 1991, mené à l'écroulement de l'empire des sciences que représentait l'Union soviétique.

Ces variations du rapport idéologisé entre la science et l'État conservent toutefois une trame uniforme caractérisée par l'appui quasi indéfectible des organes du Parti envers la science, surtout lorsqu'elle jouait un rôle central dans le développement industriel et militaire du pays. L'un des corollaires de cet appui est révélé par la concentration du mouvement d'opposition au sein de la communauté scientifique. En effet, le pouvoir soviétique demeura toujours coincé entre le réflexe de répression des mouvements de contestation au sein de la communauté scientifique d'une part, et la conscience d'une dépendance envers cette communauté pour le développement économique et l'armement du pays d'autre part. Le cas particulier du physicien Andreï Sakharov, objet d'une abondante littérature, exemplifie cette situation. L'intelligentsia bourgeoise, avec ses idéaux propres de liberté de conscience et d'expression, irrita en permanence le pouvoir alors que simultanément elle se faisait octroyer des privilèges et des salaires supérieurs à ceux des ouvriers.³¹ Le cas témoigne aussi du relâchement de la répression politique sous Gorbatchev, alors que ce dernier invite explicitement Sakharov à regagner Moscou après cinq années d'exil intérieur dans la ville close de Gorki (aujourd'hui Nijni-Novgorod).³²

³¹ Cette réalité est illustrée par le mécontentement d'ouvriers assignés à la construction des confortables datchas destinées aux scientifiques d'Akademgorodok. Pendant cette période, les ouvriers logeaient dans d'immenses complexes d'habitation souvent inachevés. Voir Paul R. Josephson, *New Atlantis Revisited...*, pp. XIII-XXII.

Toutefois, ce qui s'avérait être un véritable « culte de la science » sous Khrouchtchev se transforma graduellement en méfiance à l'égard de cette classe privilégiée. Ce processus s'accrut suite aux révélations sur l'accident nucléaire de Tchernobyl. Ce contexte de méfiance des années 1980 mena à un accroissement du discours anti-scientifique, ce dernier s'entremêlant aux pensées et pratiques occultistes et pseudo-scientifiques présentes dans la population.³³ L'effondrement de 1991 intervient donc au moment où la communauté scientifique est affaiblie dans son image publique, et où la méfiance envers ses activités s'exprime ouvertement.³⁴ La disparition d'un État centralisé appuyant financièrement la science et l'émergence de quatorze petits ou moyens États périphériques indépendants disposant d'un potentiel scientifique certain produira des transformations au niveau du travail scientifique, lesquelles doivent être interprétées à partir d'un cadre théorique organisé. Pour arriver à déterminer les caractéristiques de ces mutations, nous devons user d'éléments empruntés à la théorie des centres et périphéries de la sociologie des sciences.

³² Le contexte de cette arrestation, décrétée par le Præsidium du Soviet suprême en janvier 1980, fait l'objet d'une analyse à partir des protestations occidentales dans Charles Rhéaume, *Sakharov : science, morale et politique*, Québec, Presses de l'Université Laval, 2004, pp. 257-265.

³³ Yakov M. Rabkin et Elena Z. Mirskaya, « Science and scientists in the post-Soviet disunion », *Social Science Information*, vol. 32, no. 4 (1993), p. 563.

³⁴ Y. M. Rabkin et E. Z. Mirskaya, « Science and scientists... », p. 562.

II. La théorie des centres et périphéries

Les travaux du sociologue états-unien Edward Shils ont grandement inspiré les chercheurs qui se sont penchés sur la dynamique entre centres et périphéries en science.³⁵ Pour ce dernier, la définition des « zones centrales » passe premièrement par l'identification des phénomènes liés au « règne des valeurs et des croyances »,³⁶ ces termes renvoyant au concept d'idéologie tel que défini en introduction.³⁷ Un second volet constituant l'essence du centre se mesure par l'étude des actions :

The center is also a phenomenon of the realm of action. It is a structure of activities, of roles and persons, within the network of institutions. It is in these roles that the values and beliefs which are central are embodied and propounded.³⁸

En d'autres termes : les institutions et les individus faisant partie du centre produisent et incarnent un ensemble de valeurs – une idéologie – à laquelle les individus et institutions hors-centre (périphériques) tendent à se conformer.

³⁵ Cf., Edward Shils, *Center and Periphery. Essays in Macrosociology*, Chicago, University of Chicago Press, 1975.

³⁶ Edward Shils, *Center and Periphery. Essays in Macrosociology*, Chicago ; London, University of Chicago Press, 1975, p. 3.

³⁷ Considérons l'idéologie en vigueur au sein d'un groupe ou d'une société comme l'ensemble des valeurs véhiculées par la classe dominante dudit groupe. Il s'agit donc d'un discours procédant de la classe dominante vers les classes dominées, et jamais inversement. Les valeurs contenues dans l'idéologie sont discernables par l'analyse des discours provenant de la classe dominante, en comparaison avec celui provenant des classes dominées, le degré d'écart entre les deux révélant la qualité et les limites du transfert des valeurs. Ce sont ces valeurs qui sont à la base de l'organisation concrète du travail et des rapports entre l'État et les individus de chacune des classes sociales.

³⁸ E. Shils, *Center and Periphery...*, p. 3.

L'application de cette théorie aux sciences n'est pas originale, comme en font foi les travaux de Thomas Schott et de Subbiah Arunachalam, dont la synthèse sera exposée ici.³⁹

Schott pose ainsi sa définition du concept de « centre » :

The term "center" refers to a sector of society [or community] in which certain activities which have special significance or functions are relatively more highly concentrated or more intensively practiced than they are in other parts of that society and which are to a greater extent than are other parts of society the focus of attention, preoccupation, obedience, deference, or emulation.⁴⁰

Donc, autour du centre de l'activité scientifique s'agglutinent des zones où la pratique de la science est moins dense. Du fait de l'internationalisation de la science, la division entre centre et périphérie se fait sur une base globale (d'où l'ajout par l'auteur du terme « *community* » à la définition tirée de Shils).⁴¹ La globalisation de l'activité scientifique rendrait cette dernière « atypique », en ce qu'elle se pratique en ouverture sur l'étranger (notion assimilable à celle d'universalisme pour Robert Merton). Ceci s'oppose aux autres méthodes visant l'explication des phénomènes naturels, ces derniers se développant de manière « paroissiale », donc en opposition aux valeurs extérieures.⁴²

³⁹ Thomas Schott, « World science : globalization of institutions and participation », *Science, Technology, & Human Values*, vol. 18, no. 2 (juin 1993), pp. 196-208. T. Schott, « Ties between center and periphery in the scientific world-system : accumulation of rewards, dominance and self-reliance in the center », *Journal of World-Systems Research*, vol. 4, no. 2 (automne 1998), pp. 112-144. Subbiah Arunachalam, « Science on the periphery : can it contribute to mainstream science », *Knowledge & Policy*, vol. 8, no. 2 (été 1995), pp. 68-88.

⁴⁰ Cette définition est tirée d'un article d'Edward Shils, « Center and periphery: an idea and its career, 1935-1987 », dans Liah Greenfeld and Michel Martin (eds.), *Center: Ideas and Institutions*, 1988, p. 251. Cité par T. Schott, « Ties between center... », p. 115.

⁴¹ L'internationalisation du savoir scientifique s'expliquerait partiellement par l'existence d'un éthos partagé par les scientifiques, et dont l'une des quatre valeurs fondamentales serait la propriété commune du savoir produit. Les quatre valeurs telles que nommées par Robert Merton sont l'universalisme, le communisme (ou « communalisme », pour éviter toute confusion avec le projet politique et social d'une société exempte de propriété privée), le désintéressement et le scepticisme organisé. La mécanique de cet éthos et ses effets ne sont pas utiles à la notre exposé. Cf. Robert K. Merton, *The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigation*, Chicago, University of Chicago Press, 1973, pp. 273-278.

L'attention dont le centre est l'objet (représenté par l'accumulation de liens (*ties*) externes et internes) résulte de divers facteurs. D'abord, la majorité des idées procéderaient du centre vers les périphéries, initiant un mouvement d'individus des périphéries vers le centre. Schott montre comment le progrès scientifique procède uniquement des centres, et que les individus doivent passer par celui-ci physiquement ou intellectuellement pour arriver à produire des avancées notables. De plus, tout chercheur œuvrant en périphérie cherchera à se faire reconnaître par ses collègues du centre, et non par ceux de sa propre communauté périphérique.⁴³ Schott émet aussi l'hypothèse que l'attention portée au centre est d'une ampleur démesurée si on la met en perspective avec les résultats obtenus véritablement.⁴⁴

Les caractéristiques propres à la périphérie sont évoquées dans les travaux d'Arunachalam :

In essence, science on the periphery is characterized by (1) the absence of viable scientific community ; (2) an insularity resulting from inadequate access to relevant information and inadequate communication within the local scientific community and with international invisible colleges ; (3) an unduly long-time lag before participants in peripheral societies can take part in hot/emerging research fronts ; (4) weak institutional infrastructures [...] ; (5) an excessive dependance on science done elsewhere [...] ; (6) an insubstantial contribution to the world's pool of knowledge, as seen from publications and citation impact data.⁴⁵

Le volume de production scientifique provenant de la périphérie révèle la marginalité de son potentiel scientifique ; en termes quantifiés, la production des cent vingt pays « en

⁴² T. Schott, « World science : globalization... », p. 196.

⁴³ T. Schott, « World science : globalization... », p. 135.

⁴⁴ T. Schott, « Ties between center... », p. 115.

⁴⁵ S. Arunachalam, « Science on the periphery... », p. 70.

développement » dans le monde s'élèverait à cinq ou six pour cent du total.⁴⁶ Cette évaluation a été faite à partir des services d'indexation internationaux les plus réputés (*Science Citation Index, Chemical Abstracts, Compendex Plus*). En apparence, et dans le même ordre d'idées que celles développées par Schott, la science périphérique ne semble pas réussir à fournir un produit pertinent au mouvement global des idées scientifiques développées dans les centres.⁴⁷

Au contraire, Arunachalam considère que les sciences périphériques peuvent, à un certain niveau et d'une manière précise, influencer (ou contribuer à) la science globale. Il s'agit des contributions faites dans le cadre d'interactions entre différents « systèmes de savoir scientifique ». ⁴⁸ L'auteur affirme que les sciences périphériques contribuent aux sciences centrales en fournissant leur savoir tiré des connaissances traditionnelles locales, et ce, par l'entremise de chercheurs du centre. Ce que l'auteur nomme « sciences traditionnelles » est constitué de la somme des connaissances empiriques accumulées depuis des siècles par diverses communautés. ⁴⁹

Ainsi, la dichotomie entre centre et périphérie en science s'apparente à celle opposant les savoirs traditionnels au savoir scientifique. Il s'agit donc d'une fusion de deux concepts au

⁴⁶ *Ibid.*

⁴⁷ « [...] the developing countries are not able to play a significant part in the international enterprise of science, and that their contribution to the growth of the world's pool of knowledge is meagre. » S. Arunachalam, « Science on the periphery... », p. 71.

⁴⁸ *Ibid.*

⁴⁹ L'auteur utilise certains savoirs traditionnels de l'Inde, de la Chine, du Japon, du Moyen-Orient, de l'Amérique du Sud et de l'Afrique pour appuyer son argumentation. Bref, toute communauté dont les

sein du même terme, « science ». Cette confusion de la part d'Arunachalam empêche d'apporter une solution à la question qu'il pose : « Science on the periphery, can it contribute to mainstream science ? » Cette définition n'est pas applicable au cas soviétique, puisque les sciences périphériques que l'on y pratiquait occupaient le même « paradigme »⁵⁰ que la science centrale, et le centre injectait des ressources colossales dans son développement.

Ceci pose un nouveau problème : le centre vers lequel s'alignaient les sciences périphériques soviétiques était-il situé en Russie ? Pour le déterminer, il est capital d'établir la position de la science soviétique sur l'échiquier international. Schott considère que la Russie se situait au centre de la science dans le Bloc de l'Est (un centre régional), mais en périphérie de la science mondiale.⁵¹ Donc, en dépit de l'isolation plutôt relative de la science soviétique après Staline (en opposition à l'isolation stricte sous le régime stalinien), les scientifiques du monde communiste ont continué d'être lourdement influencés par la littérature, les avancées et les problèmes abordés par la science occidentale.

savoirs ancestraux fondés sur l'expérience empirique millénaire serait apte à contribuer au développement de la science occidentale.

⁵⁰ Des deux principaux usages du terme « paradigme » employés par Thomas Kuhn dans *La structure des révolutions scientifiques*, nous retenons ici celle pour laquelle le paradigme « représente tout l'ensemble de croyances, de valeurs reconnues et de techniques qui sont communes aux membres d'un groupe donné ». Le paradigme désignant « les solutions concrètes d'énigmes qui, employées comme modèles ou exemples, [pouvant] remplacer les règles explicites en tant que bases de solutions pour les énigmes qui subsistent dans la science normale » n'est pas nécessaire pour la présente discussion. Cf. Thomas Kuhn, *La structure des révolutions scientifiques*, Paris, Flammarion, 1983, p. 238.

⁵¹ T. Schott, « Soviet science in the scientific world system. Was it autarchic, self-reliant, distinctive, isolated, peripheral, central ? », *Knowledge : Creation, Diffusion, Utilization*, vol. 13, no. 4 (juin 1992), pp. 410-439.

Pour approfondir l'application au modèle soviétique des concepts de centre et périphérie, des ajustements quant aux définitions de base s'imposent. Rappelons que le concept de centre faisait référence au lieu d'une plus grande créativité en science, sinon d'une plus grande affluence de relations provenant de l'étranger.⁵² Ces deux paramètres devaient être le résultat de la concentration accrue de l'activité scientifique. Schott, dans son analyse de la science soviétique, récuse le premier paramètre, arguant que l'essence des concepts de centre et périphérie réside dans l'étude des interconnexions entre groupes de scientifiques.⁵³ Cette étude des sciences soviétiques se situe donc légèrement à l'écart d'autres analyses partant des mêmes idées, par exemple celles de Shils. Le concept de périphérie tel qu'utilisé par Schott ouvre lui aussi la porte à une nouvelle catégorie nommée « *position of isolation in the system* ». ⁵⁴ Il s'agira de ces lieux hybrides où l'absence de liens avec l'extérieur se couple avec des niveaux de créativité élevés.

La typologie sur laquelle Schott fait reposer les degrés et les types de relations avec l'extérieur est la suivante : « *deference, travels, audience-orientation, influence, collaboration, emulation, and recognition* ». ⁵⁵ Ainsi, les liens physiques avec l'Union soviétique se font avec les chercheurs de l'ensemble de l'Europe communiste, tandis que l'infusion des idées nouvelles provient de l'Ouest. Cette conclusion de l'auteur ferme la porte à l'idée d'autarcie des sciences soviétiques.

⁵² Ces définitions conceptuelles mises de l'avant par Schott proviennent des travaux d'E. Shils, « Center and periphery : an idea and its career, 1935-1987 », dans Liah Greenfeld and Michel Martin (eds.), *Center: Ideas and Institutions*, 1988.

⁵³ T. Schott, « Soviet science in the scientific... », p. 417.

⁵⁴ T. Schott, « Soviet science in the scientific... », p. 418.

⁵⁵ T. Schott, « Soviet science in the scientific... », p. 419.

La dynamique centre/périphéries a été employée dans l'étude de cas concrets concernant la transition scientifique des Républiques périphériques après 1991.⁵⁶ On y voit que la prise en charge des institutions scientifiques par les gouvernements de ces pays aurait été rapide, chacun s'empressant de dicter des politiques sur les sciences et la technologie. Il semblerait aussi que la dépendance envers le centre moscovite se déplace vers les autres centres de la science mondiale. Ceci marque le début d'un processus d'« institutionnalisation du statut social de périphérie », celle-ci n'ayant pas eu lieu sous le régime soviétique puisque l'ensemble des institutions des sciences étaient intégrées aux structures centrales de l'Union.⁵⁷ Toutefois, cet état périphérique demeure une conséquence du mode soviétique d'organisation des sciences, où la Russie disposait de l'essentiel des ressources.

Cette institutionnalisation de la position nouvelle se couple à une transformation interne de l'échelle à laquelle se pratique la science. Pendant l'époque soviétique, ces sciences périphériques étaient avant tout une partie de la vaste entreprise de recherche et développement de l'U.R.S.S., et un moteur potentiel de développement économique local. Désormais, ces sciences sont d'abord une composante de l'économie locale, et ont ensuite la possibilité de tisser des liens avec la communauté scientifique internationale. Selon l'auteur, cette transformation de l'échelle de positionnement de la science « will inevitably require corresponding changes in the goals of research, the resources necessary for their

⁵⁶ Gennadi Nesvetailov, « Center-periphery relations and transformation of post-Soviet science », *Knowledge & Policy*. vol. 8, no. 2 (été 1995), pp. 53-68.

achievements, and in the social mechanism controlling S&T development.»⁵⁸ La différenciation des systèmes de recherche des différents pays satellites à l'ex-Union soviétique se produirait aussi en raison de la fuite de certaines élites russophones présentes dans les capitales de ces pays satellites, où les tendances au radicalisme nationaliste et la diminution radicale des possibilités de faire de la recherche poussent ces derniers à immigrer en Russie.⁵⁹

Les prochains chapitres serviront à approfondir l'exposition des transformations survenues au sein des trois pays à l'étude. Nous y observerons comment chacun de ces pays trouva sa propre voie dans la prise en charge de son indépendance, et l'influence de chacune de ces voies sur la communauté scientifique locale.

⁵⁷ « [...] [the social status of the periphery] was not institutionalized because their dependance in S&T was "imbedded" in the independent developpement of the superpower. » G. Nesvetailov, « Center-periphery relations and transformation... », p. 58.

⁵⁸ *Ibid.*

⁵⁹ G. Nesvetailov, « Center-periphery relations and transformation... », p. 59.

Chapitre deux

Cap sur l'Europe : l'intégration accélérée de la science lituanienne à la sphère d'influence ouest-européenne

Bien que l'annexion des pays baltes par l'URSS n'ait jamais été reconnue par certains pays (dont les États-Unis), les cinquante années passées au sein de l'Union soviétique ont forgé les conditions du développement ultérieur de ces trois États. Lorsqu'ils proclamèrent leur indépendance en 1990, plusieurs virent leur rapide occidentalisation comme l'expression d'une culture fondamentalement tournée vers l'Ouest.

Le cas lituanien sera exposé en commençant par les conditions historiques préalables à l'installation du réseau d'institutions soviétiques. Suivront la description de la transition postsoviétique appuyée sur la littérature existante et l'exposé des données quantitatives tirées du *SCI*. Ce chapitre sera complété par une analyse des données recueillies et leur mise en relation avec les éléments tirés de littérature consultée.

I. La Lituanie présoviétique

Si le Grand duché de Lituanie était un État imposant du XIII^e au XV^e siècle, son importance et son influence fut réduite au cours des siècles suivants, jusqu'à sa conquête par l'Empire russe entre 1772 et 1795.

L'annexion d'une part importante de la République de Pologne (à laquelle la Lituanie avait été officiellement intégrée en 1791) par la Russie transforma la vie intellectuelle dans le centre régional de Vilnius (à l'époque Wilno, en polonais). En 1832, le gouvernement russe prit la décision de fermer l'Université de Vilnius, héritière de la tradition du Collège jésuite sur les bases duquel on l'érigea en 1579, alors qu'elle devenait un foyer d'agitation polonaise.¹ L'université n'allait rouvrir qu'en 1918. La répression contre les institutions culturelles toucha aussi les domaines de l'éducation élémentaire, de l'édition et de la religion. Les écoles lituaniennes furent interdites (1864), tout comme l'usage des caractères latins pour l'impression d'ouvrages en lituanien, et plusieurs églises et monastères catholiques furent fermés.² Ces mesures n'altérèrent pas complètement le potentiel scientifique de la « province », comme en témoignent les travaux réalisés par l'observatoire astronomique de l'Université de Vilnius, même pendant la période de fermeture.³

¹ J. Kristapson, H. Martinson et I. Dageyte, *Baltic R&D Systems in Transition. Experiences and Future Prospects*, Riga, Zinātne, 2003, p. 8.

² M. McMahon, *Everyday Life After Communism : Some Observations from Lithuania*, Pittsburg, Center for Russian and East European Studies, University of Pittsburgh, 2002, p. 59.

³ L'observatoire fut en effet le seul organe allant recevoir la permission de poursuivre ses activités en échange du remplacement graduel de son personnel par celui de l'Observatoire russe de Pulkovo, situé non loin de Saint-Pétersbourg. Cf. Algirdas Tupėiauskas, « The genesis of academic science in Lithuania », *Journal of Baltic Studies*, vol. 22, no. 2 (été 1991), pp. 157-168.

À la suite de la défaite des troupes russes face aux Allemands en 1917, la première phase d'indépendance lituanienne du XX^e siècle s'ouvrit. Le territoire occupé par la petite république était amputé de la ville de Vilnius, octroyée à la Pologne d'après-guerre. Ceci importe dans la mesure où Vilnius, multiculturelle et multilingue, demeurait la ville la plus importante d'une région dont elle était le lieu principal d'activité intellectuelle.

La période d'indépendance, entre 1918 et 1940, vit la création de huit institutions scientifiques ou académiques de niveau universitaire, à commencer par l'Université Vytautas Magnus et l'Académie catholique des sciences (1922).⁴ C'est à l'approche de la Deuxième Guerre mondiale que l'Académie des sciences de Lituanie commença son activité avant d'être transformée, en 1941, en académie de type soviétique. Ces six mois de balbutiements précédant la soviétisation sont décrits par le sociologue Jouzas Krikštopaitis comme « the formation of an autonomous central organization in the tradition of similar institutions of independent Lithuania », tandis que la période soviétique aboutirait dans les années 1970 en « an aggressive process of centralization which eliminated the last elements of autonomy, destroyed prospects for science, and has had fatal consequences for the ecology. »⁵ Bien qu'il soit répandu dans les textes publiés à l'aube de la seconde phase d'indépendance (1990), ce point de vue tend à enjoliver une première période d'indépendance qui, pourtant, fut marquée par la domination politique d'un seul dirigeant

⁴ L'Université Vytautas Magnus se prénomme alors Université de Lituanie. J. A. Krikštopaitis, « The subjection of Lithuanian sciences to the Soviet state system : consequences and prospects », *Journal of Baltic Studies*, vol. 22, no. 2 (été 1991), p. 170.

⁵ J. A. Krikštopaitis, « The subjection of Lithuanian... », p. 171.

autoritaire, voire aux tendances fascisantes : Antanas Smetona (au pouvoir de 1926 à 1940).⁶ De plus, suivant cette logique, il y aurait peu à dire de la science lituanienne pendant la seconde moitié du XX^e siècle, à l'exception de la seconde phase d'indépendance. Nous tenterons de montrer que ce ne fut guère le cas.

II. La soviétisation de la science lituanienne

Une portion importante de l'historiographie lituanienne dépeint le processus d'annexion des pays baltes par l'URSS comme un choc historique d'envergure. À l'origine rendu possible par les arrêtés du pacte Molotov-Ribbentrop,⁷ puis suivi de multiples manœuvres de manipulations des élites élues, le processus fut complété par l'occupation militaire et l'application du cadre organisationnel soviétique.⁸ Le potentiel scientifique de la république avait subi un important recul pendant la guerre, notamment au niveau du personnel apte au travail académique. Ce recul est attribuable à des conditions sociodémographiques altérées par la guerre.

En effet, Polonais, Juifs, Allemands et Russes composaient l'essentiel de la population urbaine d'avant-guerre, tandis que la population lituanienne restait majoritairement

⁶ A. Lieven, *The Baltic Revolution : Estonia, Latvia, Lithuania and the Path to Independence*, New Haven (Conn.), Yale University Press, 1994, p. 66.

⁷ Le protocole du 23 août 1939 attribuait à l'origine l'Estonie et la Lettonie à la sphère d'influence soviétique, tandis que la Lituanie appartiendrait à l'Allemagne. L'attribution de la Lituanie à l'Union soviétique allait avoir lieu suite à l'invasion de la Pologne. Cf. R. J. Misiunas et R. Taagepera, *The Baltic States. Years of Dependence, 1940-1990*, Berkeley, University of California Press, 1993 [1983], p. 15.

cantonnée dans les campagnes. L'invasion allemande allait entraîner la fuite d'une partie de l'intelligentsia polonaise et, surtout, l'extermination presque complète de la population juive. Dans un second temps, le retour de l'Armée rouge força le départ des Allemands restants.⁹

L'URSS devra donc reconstruire une bonne partie des infrastructures scientifiques et mettre en place un système d'éducation allant fournir les spécialistes pour y travailler. Quantitativement, le nombre de scientifiques s'adonnant à la recherche passe, selon une source officielle, de 633 à 6415 entre 1940 et 1965.¹⁰ Une seconde source officielle fait état de 500 scientifiques après la guerre.¹¹ Bien que les données puissent ne pas couvrir exactement les mêmes catégories, l'évaluation des Baltic Statistics Departments pour le nombre de chercheurs et ingénieurs en 1990 s'élève à 15 000 individus.¹² ¹³ De ce total, seulement 1812 chercheurs travaillaient dans les instituts subordonnés à l'Académie des sciences de Lituanie (donnée de 1989), ce qui montre l'importance assez faible du contingent scientifique affecté à la science fondamentale (en rappelant que l'ensemble de la

⁸ Ce processus est illustré du point de vue antisoviétique dans R. J. Misiunas et R. Taagepera, *The Baltic States...*, pp. 15-75.

⁹ R. Sviedrys. *Entretien privé*. 25 juin 2007.

¹⁰ Ces nombres représentent les effectifs de « scientific sorkers in the USSR and the Union republics, 1940-1965 ». Unesco, *Science Policy and Organization of Research in the U.S.S.R.*, Unesco, France, 1967, p. 82.

¹¹ J. J. Matulis, « Soviet Lithuania and it's science », dans M. V. Keldysh (ed.), *Science in the USSR. To the 50th Anniversary of the Formation of the Union of Soviet Socialist Republics, 1922-1972*, Moscou, Progress Publishers, 1973, p. 238.

¹² J. Kristapson et al., *Baltic R&D Systems...*, p. 81.

¹³ La population lituanienne passe de 3'404'000 en 1980 à un sommet de 3'706'000 en 1992, pour finalement s'établir à 3'512'000 en 2000. Cf. Statistikos Departamentas (Département des statistiques de la République de Lituanie). *Population and Social Statistics* [en ligne]. <http://www.stat.gov.lt/lt/>, (consulté le 13 mai 2007).

recherche effectuée au sein des instituts de l'Académie n'était pas exclusivement fondamentale).¹⁴

En dépit de ses dimensions modestes et des contraintes sporadiques exposées dans le premier chapitre du présent mémoire, la communauté scientifique produisit des résultats utiles, notamment en mathématiques et statistiques, en physique (spectroscopie et semiconducteurs) et chimie (galvanoplastie et chimie des enzymes.¹⁵ La recherche en informatique connut elle aussi un essor après la levée, en 1956, de l'interdit sur la cybernétique qui paralysait la recherche. Le succès du développement technique dans ce domaine peut être exemplifié par l'intérêt mondial envers un dispositif informatique de déchiffrement de l'écriture (le *Ruta 701*), breveté à travers le monde dans les années 1960. Ce développement survient dans le contexte d'investissements massifs en cybernétique, discipline que le PCUS considéra officiellement comme un outil privilégié dans la construction de la société communiste.¹⁶

L'activité scientifique lituanienne demeura concentrée dans deux villes : Vilnius et Kaunas. Ce sont ces deux centres urbains qui ont été le siège de l'activité d'importants instituts de recherche, notamment l'Institut d'enzymologie appliquée et l'Institut de physique et mathématique de Vilnius. La qualité de l'expertise dans certains domaines est reflétée par

¹⁴ M. J. Berry, (ed.) *Science and technology...*, p. 37.

¹⁵ J. A. Krikstopaitis, « The Subjection of Lithuanian... », p. 172.

¹⁶ Le *Ruta 701* a été breveté aux États-Unis, Japon, Royaume-Uni, France, dans les deux Allemagnes et en Tchécoslovaquie. Cf. L. Telksnys et A. Zilinskas, « Computers in Lithuania », *IEEE Anals of the History of Computing*, vol. 21, no. 3 (1999), p. 35. Sur le Parti communiste et la cybernétique, voir L. R. Graham, *Science, Philosophy and Human...*, p. 271.

le succès commercial d'entreprises technico-scientifiques mises en place dans la foulée de la *pérestroïka*. C'est le cas de la compagnie Fermentas, spécialisée dans la production d'enzymes destinées aux laboratoires de recherche. Bien que son existence formelle ne remonte qu'à 1988, la vente internationale d'enzymes produites dans les laboratoires de l'Institut panUnion d'Enzymologie (institut au sein duquel la compagnie s'est constituée) avait déjà cours en 1983.¹⁷ La capacité à assembler le bagage d'enzymes nécessaires à cette entreprise commerciale n'a été possible qu'en raison des structures de l'Union soviétique :

Institute researchers on holiday in far corners of the Soviet Union, as far as Kamchatka and Siberia, were asked to collect soil samples from hot springs, high mountains, and other unusual strains of bacteria that produced unique enzymes. Janulaitis (le président de la compagnie) also asked friends at other research institutions and hospitals to send samples they had collected from all over the Soviet Union.¹⁸

Si les dirigeants se plaignaient de l'interférence de Moscou concernant la gestion des profits, il demeure néanmoins qu'une telle entreprise n'avait aucune chance de survie sans l'intégration de la petite république à un si vaste ensemble fournissant à la fois les ressources de tous types et une bonne part des marchés.

Finalement, d'importantes innovations en matière d'analyse photométrique des étoiles et autres objets du ciel profond (amas d'étoiles et galaxies) par le docteur Vytautas Straizys et son équipe firent connaître le nom de Vilnius chez tous les astronomes contemporains grâce à la mise au point du système photométrique Vilnius, ou « méthode Vilnius d'analyse photométrique ». Appliquée dans les observatoires du monde entier, elle permet l'analyse

¹⁷ S. Dickman, « Lithuanian biochemist builds enzyme empire », *Science*, vol. 257 (11 septembre 1992), p. 1474.

des spectres lumineux et la classification des étoiles.¹⁹ Encore une fois, la possibilité de concevoir un tel dispositif dépendait partiellement de l'accès aux observatoires importants de plusieurs régions d'URSS, notamment d'Ouzbékistan.²⁰

III. 1990 : « Retour » à l'indépendance

Tirant parti du climat instauré par la *glasnost*, le Parti communiste lituanien amorça la négociation de l'indépendance lituanienne. Ces tractations survenaient en 1989, l'année suivant la formation de groupes de pression dans tous les pays baltes dont plusieurs fronts populaires en appui aux prisonniers politiques, à l'environnement, et aux syndicats scientifiques exigeant la réforme du système décisionnel en matière de R&D²¹ dont l'influent « Mouvement de reconstruction lituanienne » (Mouvement *sajudis*), né au sein de l'Académie des sciences locale.²² La transformation de ce dernier en parti politique officiellement constitué confirma la transformation du front en force politique puissante et organisée (Parti *sajudis*). Les autorités des partis communistes baltes soutenaient activement ces mouvements : la moitié de leurs membres dirigeants avaient une carte du Parti communiste.²³ Après deux années pendant lesquelles le Parti *sajūdis* assumait le pouvoir et pilotait la transition à l'économie de marché, l'élection de 1992 ramena au

¹⁸ *Ibid.*

¹⁹ J. J. Matulis, « Soviet Lithuania and its science », p. 243.

²⁰ V. Straizys et al., « The halo population G and K subdwarfs », *Astrophysics and Space Science*, no. 104 (1984), p. 219.

²¹ J. Kristapson et al., *Baltic R&D Systems...*, p.22.

²² V. S. Vardys et J. B. Sedaitis, *Lithuania, the Rebel Nation*, Boulder (Colorado), Westview Press, 1997, p. 101.

pouvoir le Parti travailliste démocratique (ancien Parti communiste) dirigé par Algirdas Brazauskas, premier secrétaire du Parti communiste lituanien de 1988 à 1990. Il décrira les quatre années suivantes comme celles d'une « adaptation de la pérestroïka » aux réalités lituaniennes.²⁴ Tous les syndicats scientifiques n'obtiendront pas une pérennité telle que celle de Sajūdis puisque dès 1993, plusieurs de leurs membres étaient retournés aux activités de recherche ou s'étaient tournés individuellement vers la politique traditionnelle.

Alors que les questions du développement et de l'environnement avaient été à la base de certains mouvements de contestation à l'époque de la *glasnost*, l'indépendance de 1990 allait transférer la charge de l'entretien des installations industrielles et énergétiques au compte unique du pays, alors que cette responsabilité était anciennement partagée avec l'autorité centrale à Moscou. Or, si l'appartenance à une importante puissance économique avait laissé un héritage d'infrastructures technico-industrielles d'envergure aux Lituaniens, plusieurs facteurs prévisibles finirent par entraver ces derniers dans la tâche de les entretenir et d'en tirer profit après 1991. Au premier chef, la privatisation rapide des moyens de production, la crise économique et l'inflation entraînèrent la fermeture de multiples installations industrielles et scientifiques.²⁵ Dans d'autres cas, ce sont des forces extérieures qui amoindrirent le potentiel national. C'est ce qui advint de la centrale

²³ R. J. Misiunas et R. Taagepera, *The Baltic States...*, p. 316.

²⁴ J. Kachia, « Pérestroïka à la lituanienne », *Politique Internationale*, vol. 62, p. 345.

²⁵ Ceci peut être vérifié par l'effondrement du produit intérieur brut lituanien. Les années où sont enregistrées les plus fortes baisses du PIB sont 1992 et 1993, avec des diminutions de 21,3% et 16,2% respectivement. Après 1994, la croissance s'établit en moyenne à 3,25% annuellement. Le retour de la croissance du PIB coïncide avec la dernière année de forte inflation (1995). À ce chapitre, 1992 avait vu la moyenne des prix à la consommation augmenter de 1163%. Source OCDE, *Bases de données de l'agriculture et de*

nucléaire d'Ignalina, qui comblait jusqu'à 80% des besoins en électricité du pays. Construite à l'époque soviétique, cette centrale – l'une des plus puissantes au monde – ne satisfaisait pas aux standards européens, qui iront jusqu'à poser la condition de son démantèlement à l'entrée de la Lituanie dans l'Union européenne.²⁶

L'indépendance politique signifie aussi la possible reconfiguration des relations internationales. Or, il semble que ce « retour » à l'indépendance auquel font référence tant d'auteurs ayant disserté sur la transition, notamment en science, s'apparente davantage à un réalignement rapide de la dépendance économique et militaire vers l'Europe et les pays membres de l'OTAN. Cette situation contribue aux contradictions retrouvées dans la littérature concernant la transition dans les pays baltes, par exemple :

The process of establishing political and economic independence and market economies in the Baltic States has been under way for almost ten years. [...] In 1991 the goal of political independence was attained and all three Baltic states re-established their sovereign statehood. They currently seek membership in both the European Union and NATO.²⁷

Ceci illustre la décision des élites des pays baltes d'incorporer leur pays à une sphère d'influence au sein de laquelle ils pourront développer des économies libérales et obtenir une protection militaire occidentale. Donc, si la notion d'« indépendance retrouvée » constitue un élément de discours important tout au long des années 1990, elle semble davantage s'apparenter à un revirement idéologique tous azimuts. Cette observation

l'alimentation, OCDE AGR-NME : 1. Indicateurs macroéconomiques [en ligne], vol. 2001, édition 01. <http://oberon.sourceoecd.org/> (consulté le 21 mai 2008).

²⁶ L'arrêt de la centrale a été fixé à l'année 2009. Cf. J. Valiunas et al., « Geoscience for environmental planning in Lithuania », *GeoJournal*, vol. 33, no. 1, pp. 92-93.

amoindrit les propos d'auteurs considérant le pays indépendant, si ce concept est défini comme la tendance vers l'absence de dépendance envers un bloc économique et militaire exogène.

IV. Adaptation des sciences au nouveau contexte

Réforme structurelle

Les réformes opérées sur les structures de la science lituanienne ont été calquées sur les revendications des syndicats scientifiques (cf. Partie IV) : démocratisation des processus décisionnels, annihilation des pouvoirs de l'Académie des sciences, indépendance des instituts ou leur rattachement aux institutions d'éducation supérieure. Concrètement, le pouvoir décisionnel sur la politique scientifique fut attribué au Ministère de l'Éducation et de la Science, qui administre désormais les budgets octroyés par le gouvernement. Ce ministère est appuyé dans sa prise de décisions par un Conseil des sciences de Lituanie ne disposant d'aucun budget propre.²⁸ L'Académie des sciences s'est donc vue retirer l'ensemble de ses pouvoirs et instituts de recherche. En conséquence, elle devint un organe honorifique, comme le veut l'usage dans la plupart des pays occidentaux.

²⁷ H. Martinson et al. « Transformation of R&D Systems in the Baltic States », dans W. Meske et al., dir., *Transforming Science and Technology Systems - The Endless Transition?*, NATO Science Series (4), Vol. 23, Amsterdam, IOS Press, 1998, p. 108.

²⁸ Conseil de la recherche de Norvège. *Evaluation of Research in Lithuania, Volume 1*. Oslo, 1996, p. 12.

Un autre geste supposé manifester l'occidentalisation de la science lituanienne consista en une vaste campagne de « nostrification » (ou validation) des diplômes octroyés à l'époque soviétique. Habituellement, cette procédure est employée pour valider l'éducation d'un immigrant formé à l'étranger. Le procédé subit donc un détournement de sens pour affirmer la rupture avec le système d'éducation soviétique, tout en servant à l'instauration du système des grades en vigueur en Occident (baccalauréat, maîtrise et PhD). La mesure s'avéra toutefois symbolique dans son application, puisqu'une quantité négligeable de candidatures se virent refuser la validation.²⁹

Financement

Malgré la démocratisation de la structure, la Lituanie n'a pas adopté de système de financement compétitif des projets de recherche avec revue par les pairs, tel que prescrit par toutes les études prescriptives consultées (internes ou externes). Contrairement à la Lettonie, qui opta pour un financement à 100% attribué aux projets, seuls 4% des fonds provenant du gouvernement lituanien sont attribués sur une base compétitive par la Fondation lituanienne pour la recherche et les études, l'essentiel du financement restant directement injecté dans les instituts (subvention en bloc).³⁰ Un système de financement à double canaux (financement aux institutions plus financement de certains projets sur décision d'un organisme extérieur) existait déjà à l'époque soviétique.

²⁹ Le taux de succès à la nostrification dépassa les 99,5% : 40 des 8000 diplômes n'ont pas été « nostrifiés ». Cf. N. N. Bikales, « INT 97-1 NSF/Europe report No. 82. Science in the Baltic States », International Document, National Science Foundation, Paris, 17 décembre 1996..., p. 4.

On considère souvent que l'instauration d'un système d'attribution des subventions par concours favorise la recherche en la préservant de contraintes externes, telles les pressions politiques ou économiques. Toutefois, le rapport intitulé « Science in Lithuania » de la National Science Foundation (NSF) des États-Unis rapporte qu'en 1995, cette Fondation attribuait son financement aux projets cosubventionnés par l'industrie.³¹ Dans ce cas, ce sont les projets financés à travers le processus démocratique qui perdent en grande partie leur composante fondamentale en s'intégrant forcément aux domaines des « technosciences » orientée par et vers le secteur privé.

Si le modèle de financement reste à tout point de vue inchangé, la quantité d'argent attribuée à la recherche varie pour sa part grandement. Cette variation ne peut être établie avec certitude pour la période 1990-1994, compte tenu de la rupture dans le modèle économique et la méthode de compilation statistique. Nous savons toutefois qu'en 1995, 6,96% du budget d'État était alloué à l'éducation et la science, dont le quart allait à la recherche, soit 1,74%.³² Des données colligées par l'UNESCO couvrant l'ensemble de la R&D rapportent un niveau de subvention variant entre 0,51% à 0,59% du PIB pour les années 1996-2000.³³ Le rapport de la NSF évoque quant à lui un budget de 15M\$ (équivalant à 0,21% du PIB) pour 1995, ce qui cadre assez mal avec les valeurs colligées

³⁰ J. Kristapson et al., *Baltic R&D Systems*..., p.41.

³¹ N. N. Bikales, « INT 97-1 NSF/Europe report No. 85. Science in Lithuania », International Document, National Science Foundation, Paris, 6 janvier 1997, p. 5.

³² N. N. Bikales, « INT 97-1 NSF/Europe report No. 85... », p. 3.

³³ UNESCO, « R&D Tables » dans *UNESCO Institute for Statistics* [Tableau statistique en-ligne], <http://www.uis.unesco.org/> (consulté en décembre 2006).

par l'UNESCO (ce type de source ne précise pas la destination des fonds, entre instituts de recherche fondamentale, universités, laboratoires de développement technologique, etc.) À titre comparatif, Kristapson et al. ont estimé que le niveau lituanien d'investissement en R&D représentait la moitié de l'investissement pratiqué au sein des pays de l'Europe des quinze.³⁴

En somme, l'indépendance plaça la Lituanie dans l'incapacité de financer adéquatement son système de recherche. L'isolement économique causé par la perte du support moscovite entraînera les compressions de personnel décrites dans la prochaine section.

Ressources humaines et transfert vers l'industrie

Malgré l'incompatibilité des méthodes statistiques soviétiques avec celles de l'OCDE, l'étude *Evaluation of Research in Lithuania* évalue à environ 50% de l'effectif la première vague d'exode des chercheurs œuvrant dans les instituts de recherche lituaniens après 1990. Cette moitié de chercheurs quittant les instituts le fit soit pour aller à l'étranger, soit pour une réorientation de carrière ou soit pour appliquer ses connaissances aux dérivés rentables de la science.³⁵ L'exode put donc être extérieur, intérieur ou simplement consister en un transfert de la science fondamentale vers le développement technologique.

³⁴ J. Kristapson et al., *Baltic R&D Systems*..., p. 91.

³⁵ Une étude statistique sur la mobilité du personnel de recherche entre 1988 et 1994 effectuée par l'Institut de sociologie et de philosophie montrait qu'une majorité des chercheurs partant vers les pays occidentaux étaient juifs. Les données concernant la localisation de la nouvelle résidence des émigrants ne sont pas

La création de la compagnie Fermentas (cf. Partie IV.) constitue un exemple de ce type d'exode. En 1994, la croissance de l'entreprise allait drainer cent chercheurs de l'Institut de biotechnologie de Vilnius (nom adopté par l'Institut pan Union après l'indépendance). Après ce transfert, un second contingent de 125 chercheurs devait se joindre à Biofa, une autre compagnie spécialisée dans la production d'hormones de croissance humaine. Ainsi entre 1990 et 1994, le nombre de chercheurs à l'œuvre au sein de l'Institut fut réduit des trois quarts, passant de 850 à 225.³⁶ Finalement, des données récentes indiquent qu'en 2003, 110 personnes travaillaient au sein de l'Institut, dont 77 chercheurs et trois candidats au doctorat.^{37 38}

Il importe de souligner que les individus quittant la science fondamentale sont en majorité les plus jeunes, et que les étudiants formés rechignent à faire carrière au sein des instituts de recherche. Aussi, la faible propension du personnel âgé à quitter les postes occupés s'explique par la faiblesse des pensions pour retraités – fixées par le gouvernement à 50\$ par mois,³⁹ correspondant au salaire moyen des travailleurs dans le secteur public.⁴⁰ Au même moment, les salaires mensuels pour le personnel d'un institut de recherche oscillaient

complètes, mais on sait qu'au moins un quart d'entre eux se sont établis aux États-Unis, en Allemagne et dans les pays scandinaves. Voir J. Kristapson et al., *Baltic R&D Systems...*, p. 86.

³⁶ Valeurs en vigueur en 1995. N. N. Bikales, « INT 97-1 NSF/Europe Report No. 85... », p. 6.

³⁷ Nous utilisons la terminologie soviétique pour désigner les grades académiques : « aspirant » équivalant à candidat à la maîtrise, « candidat » équivalant à candidat au doctorat et « docteur » équivalant à un diplôme de très haut niveau généralement obtenu en fin de carrière.

³⁸ Institute of Biotechnology, *Annual Report, 2003*. Vilnius, Solidarity, p. 2.

³⁹ N. N. Bikales, « INT 97-1 NSF/Europe Report No. 82... », p. 2.

⁴⁰ M. McMahon, *Everyday Life After Communism...*, p. 77.

entre 100\$ et 250\$ en fonction du poste.⁴¹ Parallèlement, les salaires bien supérieurs touchés par les entrepreneurs du secteur privé sont impossibles à évaluer, compte tenu du flou juridique entourant leur travail et au lien entretenu par ceux-ci avec le marché noir, voire le crime organisé. Les conséquences du vieillissement de la population des chercheurs ont été exposées dans plusieurs études sur lesquelles nous nous pencherons au troisième chapitre du présent mémoire.⁴²

Internationalisation

Des pressions intérieures et extérieures prônant la systématisation d'échanges scientifiques avec l'Occident ont toujours existé en URSS. Le tournant politique de 1991 fit cesser le contrôle politique et idéologique sur les échanges, qui s'intensifièrent. De nombreux organismes européens, états-uniens et scandinaves s'impliquèrent directement pour financer certains domaines de recherche ou la formation de chercheurs à l'étranger. Pour montrer la convergence des intérêts internationaux envers les pays issus de l'éclatement de l'Union soviétique, rappelons que la vaste étude norvégienne intitulée *Evaluation of Research in Lithuania* a été financée par l'Open Society Fund for Lithuania – l'un des moteurs de l'eupéanisation de la société lituanienne et de ses institutions entre 1991 et aujourd'hui. L'investissement dans l'éducation normale et supérieure accordé par cette

⁴¹ N. N. Bikales, « INT 97-1 NSF/Europe Report No. 85... », p. 10.

⁴² Cf. G. A. Nesvetailov, « Compromised futures : the consequences of an aging research staff » dans Renate Mayntz et al. (eds.), *East European Academies in Transition*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1998, pp. 93-106.

fondation se chiffre à 2,6 M\$ en 1997 et 2,4 M\$ en 1998.⁴³ Ces sommes importantes ont financé divers projets allant de la promotion des échanges avec l'Europe de l'Ouest à la publication de manuels scolaires pour remplacer ceux du régime soviétique.

La possibilité de tisser des liens internationaux constituerait, selon certains, l'avantage principal tiré par la science lituanienne de l'indépendance du pays.⁴⁴ La fonction jouée par la collaboration internationale réside dans le partage des ressources techniques et financières, ainsi que de l'expertise propre à chacune des communautés scientifiques impliquées. S'ouvrent de cette façon plusieurs opportunités pour contourner le problème de la vétusté de l'équipement des laboratoires locaux. C'est pourquoi l'Académie des sciences lituanienne établit deux partenariats en 1993 : le premier avec l'Académie de Biélorussie, le second avec l'Académie britannique. Ces partenariats ont été signés pour cinq et trois ans respectivement.⁴⁵ Pendant cette période, les pays baltes ont aussi été amenés à tisser des liens solides avec la Norvège, la Suède et le Danemark, une tendance qualifiée par Kristapson et al. de « nordification » de la science balte.⁴⁶ Cette collaboration prenait la forme d'octroi de bourses pour des scolarités partagées entre pays baltes et nordiques et l'organisation de conférences communes dans des domaines ciblés.⁴⁷ Parallèlement à cette collaboration plus étroite, la Lituanie devint membre de programmes européens déjà en

⁴³ Open Society Fund – Lithuania. *Annual Report, 1997* [en ligne], George Soros Foundation. <http://www.osf.lt/> (consulté le 26 mai 2008). Open Society Fund – Lithuania. *Annual Report, 1998* [en ligne], George Soros Foundation. <http://www.osf.lt/> (consulté le 26 mai 2008).

⁴⁴ J. Kristapson et al., *Baltic R&D Systems*...., p.61.

⁴⁵ OCDE, *Science and Technology Policy : review and outlook*, Paris, OCDE, 1994, p. 293.

⁴⁶ J. Kristapson et al., *Baltic R&D Systems*...., p.62.

⁴⁷ J. Kristapson et al., *Baltic R&D Systems*...., p. 64.

place (COPERNICUS, EUREKA, TEMPUS), auxquels la Fondation pour la Science et les Études de Lituanie contribue financièrement.⁴⁸

Finalement, la littérature étrangère concernant les Pays baltes insiste abondamment sur l'importance d'une intégration des institutions de recherche baltes entre elles. Inversement, la littérature endogène précise que les trois pays baltes ne partagent ni le même héritage historique ancien (la Lituanie ayant été une grande puissance régionale, tandis que la Lettonie et l'Estonie sont des structures politiques assez récentes), ni des langues d'une même famille, le letton et le lituanien descendant d'anciens dialectes indo-européennes, tandis que l'estonien appartient à la famille des langues finno-ougriennes. En somme, les regards des communautés de chacun de ces pays ne sont pas tournés les uns vers les autres, mais plutôt en parallèle vers l'Europe. Il s'agira maintenant d'observer les conséquences de ce virage politique sur la qualité et le rayonnement des sciences lituaniennes à partir des observations faites à même les publications pendant les vingt années couvertes par notre étude.

⁴⁸ N. N. Bikales, « INT 97-1 NSF/Europe Report No. 85... », p. 5.

V. Indicateurs tirés du *SCI*

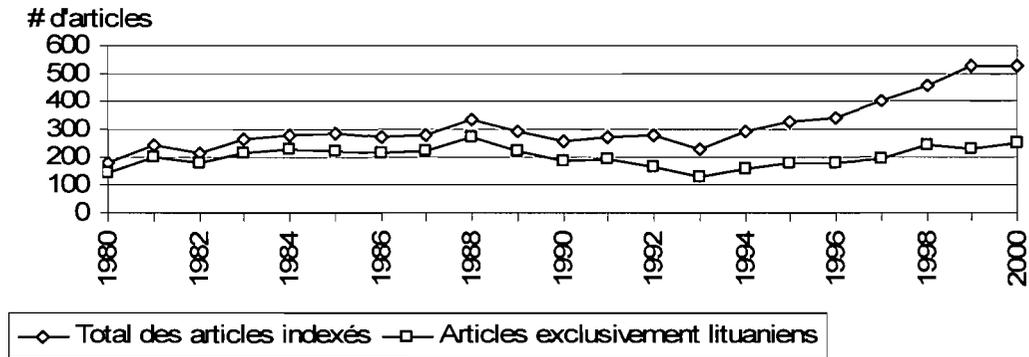
Caractéristiques générales des publications lituaniennes recensées par le *SCI*

Le nombre d'articles scientifiques comportant une adresse en Lituanie (ad=lithuania* OR lissr) subit une augmentation graduelle au début des années 1980, jusqu'à un sommet annuel de 335 publications en 1988 (Fig. 2.1). La diminution qui suit durera jusqu'en 1993, année à partir de laquelle le nombre d'articles recensés ne cessera d'augmenter à un rythme plus élevé qu'il ne l'était avant 1988.

En extrayant du total des publications celles comportant uniquement des adresses lituaniennes,⁴⁹ on remarque que l'écart entre les deux groupes de publications demeure stable jusqu'en 1991-1992 pour ensuite s'accroître rapidement (Fig. 2.1). Ainsi, alors que la Lituanie reposait dans le giron soviétique, environ 20% des articles étaient issus d'une collaboration internationale, tandis que la période postsoviétique voit cette proportion s'élever en moyenne à 47%. La section « Collaboration internationale » plus bas détaillera ce sujet.

⁴⁹ (ad=(lithuania* OR lissr) NOT (Leningrad OR Pushchino OR Moscow OR Dubna OR Gorki OR Chernogolovka OR Sverdlovsk OR Ufa OR Tomsk OR Novosibirsk OR Irkutsk OR Vladivostok OR Krasnodar OR Saratov OR Gelendzhik OR Gorkiy OR Ivanovo OR Perm OR Rostov OR Krasnoyarsk OR Kaliningrad OR Murmansk OR Yessentuki OR Makhachkala OR Volgograd OR Kemerovo OR Kemorovo OR Apatity OR Lyubertsy OR Chita OR Yakutsk OR Chelyabinsk OR Tolyatti OR Kazan OR Ukraine OR Belarus OR Belorussia OR Moldova OR Moldavia OR Estonia OR Armenia OR Latvia OR Azerbai* OR Georgia OR Kirghiz* OR Kazakhstan OR Tadjikistan OR Uzbekistan)), suivi de l'exclusion de tous les autres pays.

Fig. 2.1. Articles répertoriés par le SCI pour (lithuania* OR lissr)



En ce qui a trait aux deux mesures du facteur d'impact des publications lituaniennes, le *tx* et l'*index-h*, on peut constater qu'une baisse générale et uniforme les affecte avant 1991 (Fig. 2.2). Ensuite, il ne faudra que trois années pour que le *tx* ne quadruple sa valeur. Une hausse tout aussi importante, quoique plus graduelle, affecte l'*index-h*. En somme, le taux de citation moyen en période postcommuniste connut une augmentation de 153%, tandis que l'augmentation moyenne de l'*index-h* est de 86% (Tableau 2.1.). Une appréciation aussi importante des facteurs d'impact des publications lituaniennes n'est pas observée lorsque l'adresse des auteurs est exclusivement lituanienne.

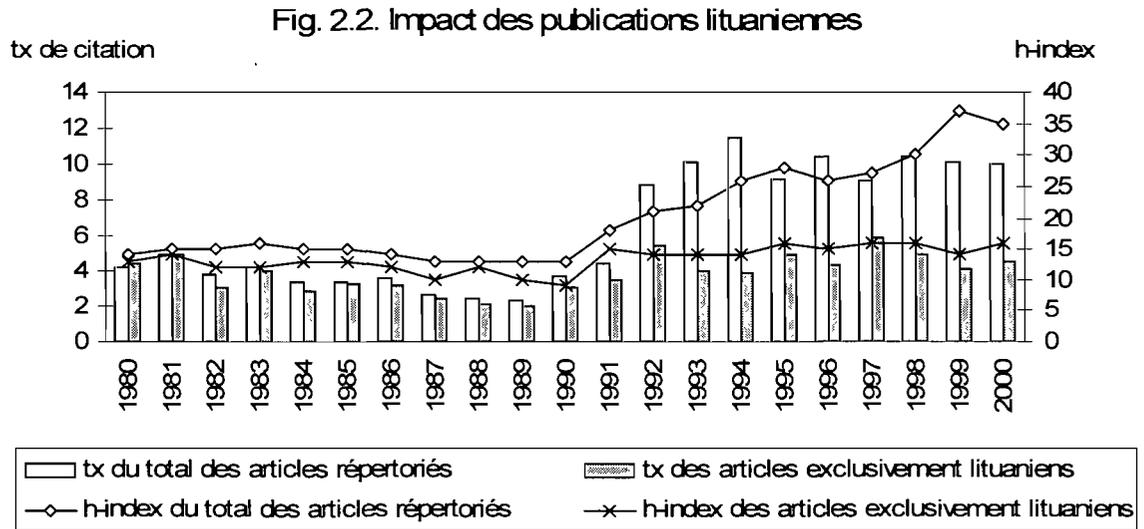
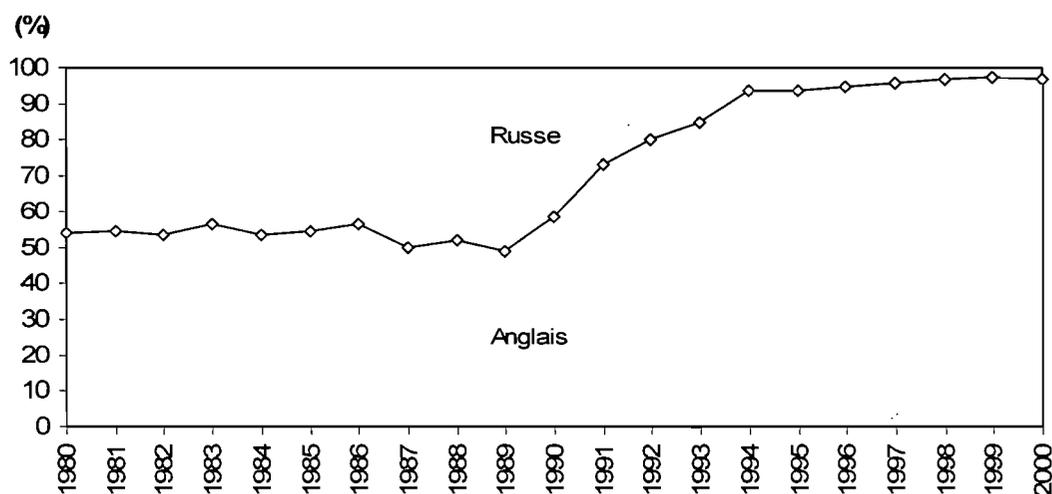


Tableau 2.1. Moyennes du *tx* et de l'*index-h* avant et après la chute du communisme.

| | Toutes les publications | | Publications endogènes | |
|---------------|-------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| | <i>tx</i> moyen | <i>index-h</i> moyen | <i>tx</i> moyen | <i>index-h</i> moyen |
| 1980-1990 | 3,50 | 14,18 | 3,21 | 11,82 |
| 1991-2000 | 8,85 | 26,36 | 4,26 | 14,45 |
| Variation (%) | 152,6% | 85,9% | 33,0% | 22,3% |

La hausse rapide des citations semble aller de pair avec la transition de la langue de communication (Fig. 2.3). Tandis qu'environ 45% des publications étaient publiées en anglais à l'époque communiste, il n'aura fallu que la moitié de la décennie suivante pour dépasser les 90% d'articles en anglais (la balance des articles étant publiés en russe). Un plateau dans le taux de citation est aussi atteint au même moment, tandis que le creux de cette valeur correspond à la période de plus faible publication en anglais (1987-1989).

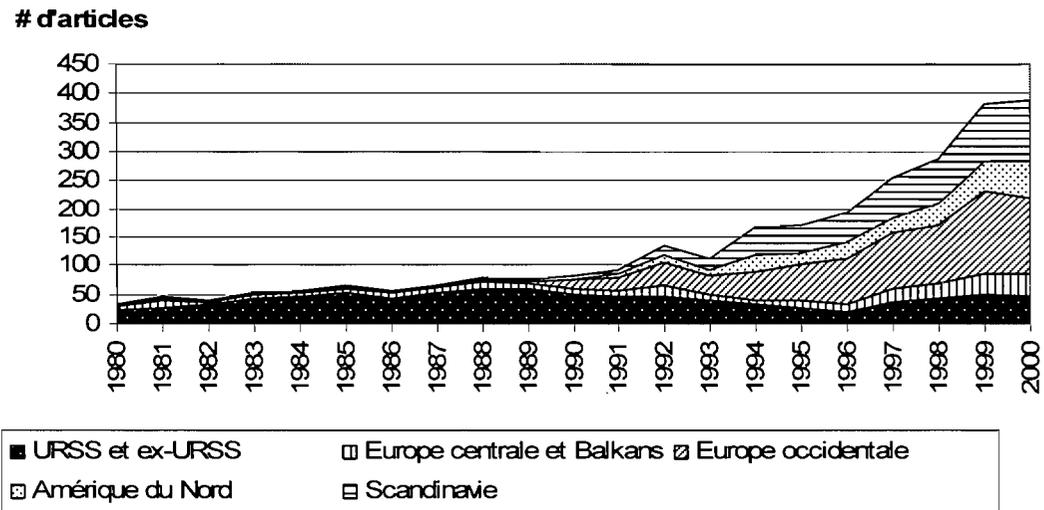
Fig. 2.3. Principales langues de publication, Lituanie



Collaboration internationale

La transition vers l'anglais précède légèrement la forte croissance de la collaboration internationale des scientifiques lituaniens, identifiée par la présence de coauteurs étrangers pour une même publication. Alors qu'entre 1990 et 1991 l'ensemble du bloc communiste se fragmente en nations indépendantes, les liens entre la Lituanie et les anciens membres du Pacte de Varsovie s'atténuent (Fig. 2.4). Ces liens transitent alors vers l'Ouest, et plus particulièrement vers les pays d'Europe occidentale et les pays scandinaves. La collaboration avec l'Amérique du Nord ne dépassera pas celle persistant avec l'Europe centrale et l'ex-URSS.

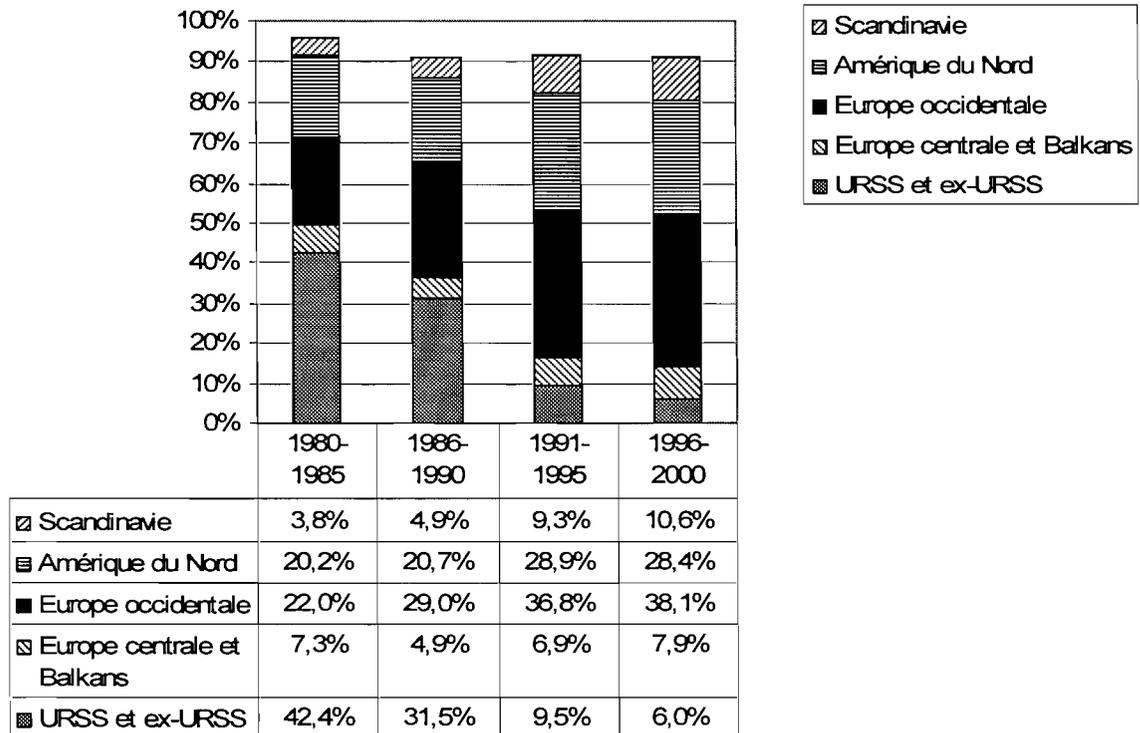
Fig. 2.4. Articles co-signés par des auteurs lituaniens et étrangers



Lorsque l'on observe l'origine des citations attribuées aux articles lituaniens, on dénote aussi une stagnation en provenance de l'Amérique du Nord. Les citations en originant n'augmentent que de 8,2% entre 1980 et 2000, tandis que la hausse atteint 16,1% pour les pays d'Europe occidentale.

En comparant la collaboration et l'origine des citations, on s'aperçoit que la part de la collaboration internationale de la Scandinavie atteint 24,4% en 1996-2000 (2^e rang), alors que la part des citations en provenance de cette région dépasse à peine 10% (3^e rang). On remarque aussi que pour une collaboration connaissant un léger déclin, la part des citations provenant de l'ex-URSS diminue de 36,4% entre la période 1980-1985 et 1996-2000 (Fig. 2.5). Cette baisse est en partie absorbée par les pays occidentaux, tandis que la part des pays d'Europe de l'Est demeure stable.

Fig. 2.5. Origine des citations attribuées aux articles lituaniens



Principales disciplines scientifiques

Un autre indice permettant de quantifier les paramètres de la transition d'une science nationale repose sur l'observation du changement du poids respectif des principales disciplines scientifiques. Pendant l'époque soviétique, une grande importance était attribuée à la physique, science à la base de multiples applications militaires. Cette réalité transparaît légèrement dans les données bibliométriques (Fig. 2.6).

Fig. 2.6. Poids moyen des disciplines en Lituanie (1980-1990)

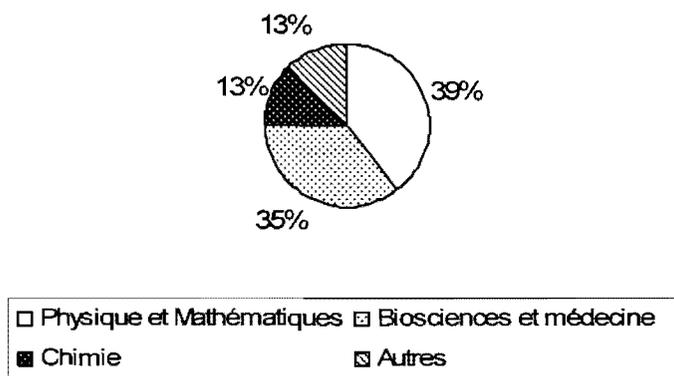
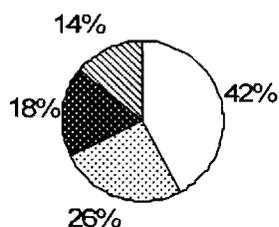


Fig. 2.7. Poids moyen des disciplines en Lituanie (1991-2000)



Deux transformations importantes ont lieu dans le recensement d'articles après 1991. Une contraction importante des articles liés aux biosciences et à la médecine est enregistrée (-9%), tandis que la proportion d'articles en chimie augmente de 5%. La physique connaît aussi une hausse, quoique plus légère, de 3%.

Au niveau des facteurs d'impact de toutes les disciplines, une hausse est enregistrée (Figures 2.8 à 2.10). L'amélioration la plus importante se situe du côté des biosciences. En chimie, on remarque une disparité grandissante entre le taux de citation et l'*index-h*, ce qui

indique une concentration des citations sur un petit nombre d'articles. Le phénomène apparaît clairement dans les années 1986-1990, où l'index-h se maintient tandis que le taux de citation diminue presque de moitié.

Fig. 2.8. Nombre d'articles et facteurs d'impact pour la physique lituanienne

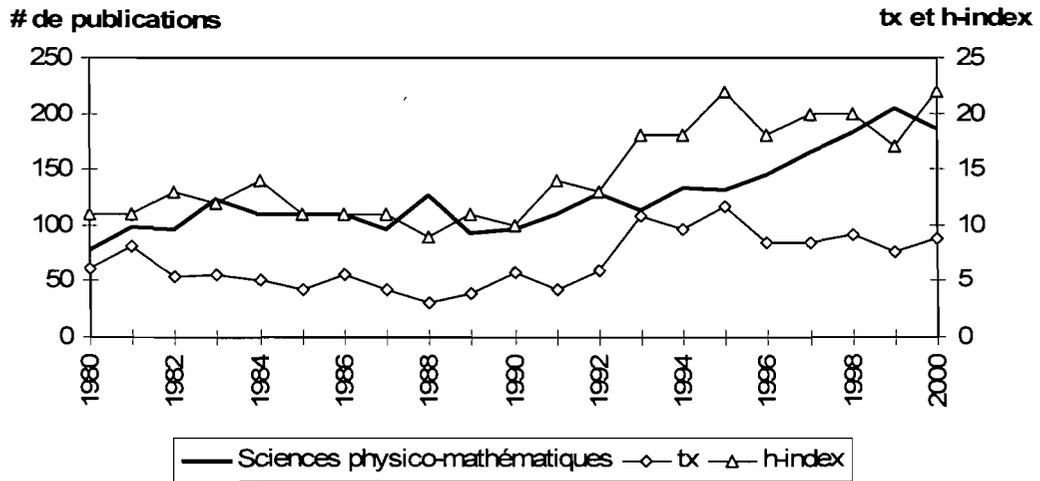


Fig. 2.9. Nombre d'articles et facteurs d'impact pour les biosciences et la recherche médicale lituaniennes

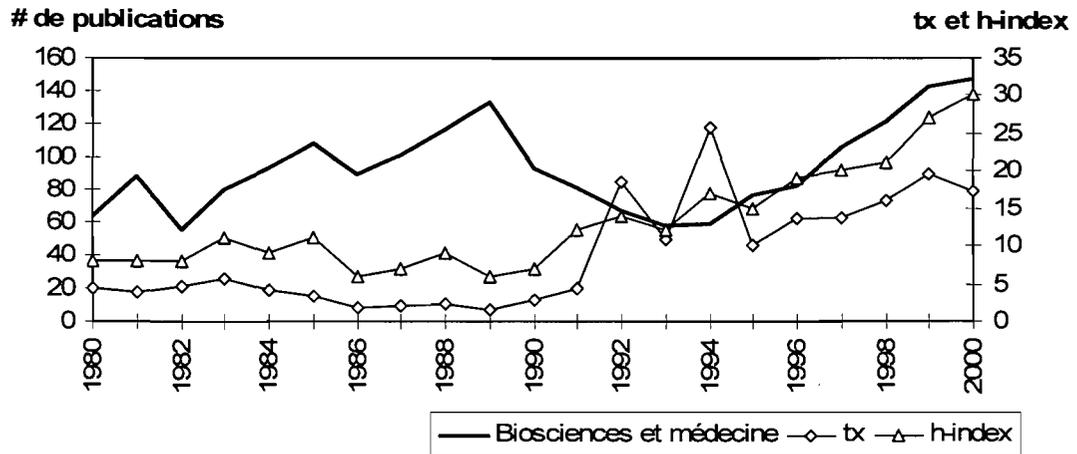
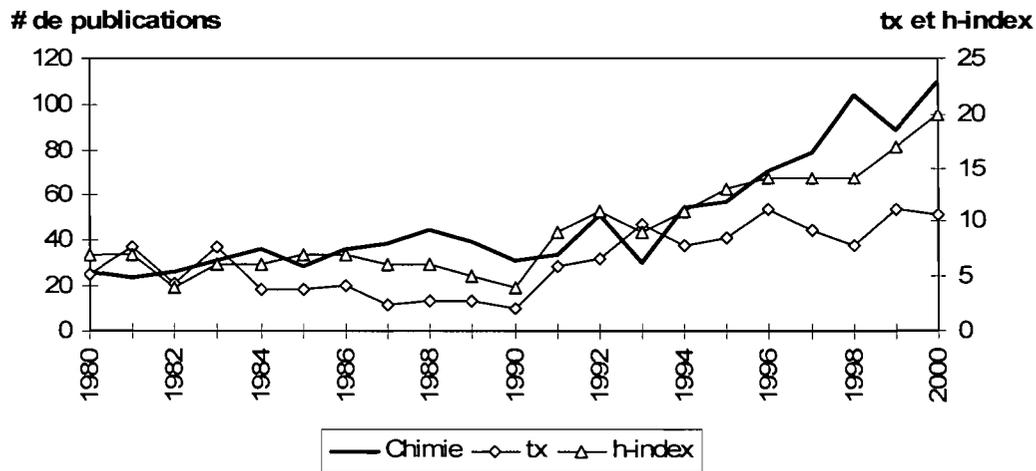


Fig. 2.10. Nombre d'articles et facteurs d'impact pour la chimie lituanienne



VI. Analyse préliminaire

L'analyse de ces résultats révèle que la période où la crise économique (1990-1994) aiguë liée à la secousse structurelle qu'impliquait la sortie de la Lituanie du giron soviétique correspond aux années de diminution du volume global de la production scientifique lituanienne. Parallèlement, la reconnaissance de la science lituanienne par les pairs augmentait brusquement, alors qu'elle était en baisse dans les sept années précédant l'indépendance (1983-1990).

Cette reconnaissance accrue semble dépendre de l'anglicisation des publications. La transition rapide du russe vers l'anglais n'indique pas simplement un choix de langue, mais plutôt que les revues privilégiées pour la publication sont celles faisant l'objet d'une meilleure diffusion, c'est-à-dire les revues anglophones états-uniennes ou européennes. Les données des années 1987-1990 confirment cette réalité en montrant que la diminution de la

proportion d'articles en anglais s'accompagne d'une diminution de l'impact des publications lituaniennes. Cependant, la hausse de la reconnaissance observée ne peut en rien être attribuée à une bonification des recherches effectuées en Lituanie, surtout en connaissance de l'état des équipements et de la désertion de nombreux chercheurs à l'époque étudiée. Ceci est confirmé par l'exclusion des articles réalisés en collaboration internationale (Fig. 2.2.) montrant que la hausse substantielle de l'impact est due aux articles ayant pour coauteurs des personnes non-affiliées à des institutions lituaniennes. De la même façon, il est impossible d'affirmer qu'une hausse réelle de la production survient après 1994, alors que la moitié du personnel scientifique quitte le milieu.

La croissance de la reconnaissance aurait alors pour origine la plus forte collaboration avec les chercheurs étrangers, dont la plupart sont localisés en Europe de l'Ouest et en Scandinavie. Ainsi, l'investissement étranger, qui provenait surtout de certains pays de l'Union européenne et des États-Unis, se matérialise en collaboration observable en fonction d'un facteur additionnel, celui de la proximité géographique. Ceci expliquerait qu'une puissance scientifique comme les États-Unis, dont plusieurs institutions privées (Soros foundation) et publiques (National Science Foundation) ont injecté plusieurs millions de dollars dans les sciences des républiques nouvellement indépendantes, se retrouvent avec un niveau de collaboration observable inférieur à celui des pays scandinaves, dont la contribution financière modeste n'empêche pas une collaboration plus étroite entre chercheurs de ce groupe de pays.

Nous remarquons aussi que la collaboration intense avec les pays scandinaves ne s'accompagne pas d'une reconnaissance aussi marquée de leur part. La tendance diverge d'avec le cas de l'ex-URSS, où la désertion des revues en langue russe par les scientifiques lituaniens s'accompagne de la cessation du rayonnement de ce pays dans son ancien centre. Il existerait donc un éloignement remarquable entre les scientifiques lituaniens et leurs anciens collègues soviétiques, alors qu'un affaiblissement des liens n'est pas observé envers les pays anciennement socialistes d'Europe centrale, qui par ailleurs s'intègrent également à l'OTAN et l'Union européenne.

La transition de l'ancien centre constitué par la R.S.F.S.R. vers l'Europe de l'Ouest, nouveau centre incontestable sur lequel s'appuient les scientifiques lituaniens pour rayonner mondialement, s'effectue dans un contexte de préservation de la structure implantée en Lituanie pendant l'époque soviétique. Cette conservation de l'importance des disciplines favorisées à l'époque soviétique avait déjà été constatée par des recherches visant les sciences d'Europe centrale et de l'Est.⁵⁰

Il est cependant à noter que le groupe disciplinaire connaissant une contraction dans le nombre de publications recensées, les biosciences et la médecine, est aussi celui qui connaît la plus importante appréciation des facteurs d'impacts, conformément à une tendance observée dans le *SCI* en général, puisque les chercheurs spécialisés en biosciences et en

⁵⁰ J. Kozłowski, S. Radosevic et D. Ircha, « History matters : the inherited disciplinary structure of the post-communist science in countries of Central and Eastern Europe and it's restructuring », *Scientometrics*, vol. 45, no. 1 (1999), pp. 137-166.

sciences médicales ont plus tendance à citer de nombreuses sources. Ceci constitue un exemple de l'intégration des publications lituaniennes au groupe important des revues recensées par le SCI.⁵¹ En effet, la hausse plus marquée des citations pour les articles en biosciences montre qu'elles sont davantage citées par des groupes de chercheurs dont les méthodes de rédaction favorisent les facteurs d'impact des biosciences lituaniennes après 1990.

En somme, les fondations de la science lituanienne mises en place à l'époque soviétique ont survécu aux dix premières années de transition. Cette survie est définitivement liée aux apports occidentaux pour le maintien d'une faible portion des institutions, des équipements et du personnel doté d'une volonté de travailler pour un maigre salaire. Bien qu'elles soient amaigries dans leur potentiel, les disciplines principales auxquelles se dévouent ces chercheurs sont demeurées les mêmes, dans des proportions presque identiques.

Aussi, la dépendance des chercheurs lituaniens envers leurs collègues occidentaux est tout à fait confirmée par les données bibliométriques. L'apport financier et logistique en provenance d'Europe se matérialise en collaborations réussies dont le nombre augmente pendant toute la période étudiée, tandis que les millions de dollars investis par les institutions et fondations états-uniennes n'aboutissent pas à de tels résultats. Le processus enclenché en Lituanie pour promouvoir l'éloignement à tous points de vue son ancienne

⁵¹ P. O. Seglen, « Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research », *British Medical Journal*, vol. 314 (15 février 1997), p. 501.

sphère de dépendance et de coopération est donc en train de faire de ce pays un micro-appendice de l'Europe occidentale, qui cherche manifestement à étendre son influence dans la sphère économique, politique et culturelle d'une Russie affaiblie.

Chapitre trois

Permanence des modèles en Biélorussie : Amorce d'une époque post-soviétique ?

La Biélorussie est sans doute le pays où l'emprunte du régime soviétique détermina le plus la manière dont se développèrent les sciences et la culture qui la supportait tout au long du vingtième siècle. Nous étudierons dans le présent chapitre comment cette marche occidentale de l'Empire de Russie fut transformée en fleuron de l'industrialisation soviétique au sein duquel la science prit une place considérable en un court laps de temps. Cette explication permettra de mieux comprendre pourquoi le modèle du développement scientifique mis en place en Biélorussie réussit à perdurer jusqu'à l'aube du XXI^e siècle.

I. La science et l'éducation dans les *gubernias* de Biélorussie avant 1917

À la fin du XIX^e siècle, le territoire occupé par l'actuelle Biélorussie constituait une zone-frontière d'apparent sous-développement comparativement à la portion urbanisée de la Russie et les fondements d'un état-nation y étaient inexistants. La production industrielle *per capita* n'y dépassait pas la demie de celle de la Russie, elle-même déjà bien faible

devant les pays et empires d'Europe occidentale.¹ Bien que soixante-quatorze pour cent de la population y fut rurale,² des élites citadines instruites existaient à Minsk, Gomel, Moguilev, Vitebsk, Brest et Grodno, villes les plus importantes de la région.³ Comme en Lituanie, l'importante population juive et la bourgeoisie citadine disposaient des moyens pour envoyer leurs fils étudier dans les grands centres intellectuels européens et russes tels Königsberg, Heidelberg, Leipzig, Louvain, Basel, Padoue, Moscou et Saint-Pétersbourg.⁴ C'est par ce contact avec les institutions européennes qu'eut lieu la transmission de la culture humaniste liée à la Renaissance. Certaines figures historiques qui, jusqu'à aujourd'hui, peuplent l'imaginaire national pour leur apport à la construction culturelle de la nation biélorusse y ont puisé des éléments de compréhension du monde. Par exemple, la figure de Fransysk Skaryna (environ 1490-1540), docteur en médecine de l'Université de Padoue, incarne pour certains l'effort de transmission de l'esprit renaissant en étant le premier traducteur de la Bible en langue biélorusse.⁵ Toutefois, l'héritage modeste de cette époque peinera à traverser le XIX^e siècle.

En effet, les tensions et soulèvements ayant touché la zone polono-lituanienne de l'Empire russe eurent un impact similaire dans la portion polonisée de l'actuelle Biélorussie (régions ayant jadis fait partie du Grand-Duché de Lituanie). De ce contexte tendu découlent les

¹ L'intensification de l'industrialisation de l'Empire russe s'amorce dans la dernière décennie du XIX^e siècle. Cf. Nicolas Werth, *Histoire de l'Union soviétique*, 5^e éd., Paris, PUF, 2001 [1990], p. 15.

² Données tirées de *Bol'shaia sovetskaia entsiklopediia*, 2^e édition, 4^e tome, p. 483 et rapportées dans I. Lubachko, *Belorussia Under Soviet Rule. 1917-1957*, Lexington, University Press of Kentucky, 1972, p. 6.

³ Le terme Biélorussie est appliqué au territoire occupé par cette République depuis les derniers déplacements de frontières de 1951 entre la Pologne et la Biélorussie, tandis que l'adjectif biélorusse vaut pour les personnes et phénomènes occupant ce territoire. Pour un détail des mouvements de frontière et les questions d'identité nationale, voir I. Lubachko, *Belorussia Under Soviet...*

trois étapes importantes qui jalonnent l'implantation du système d'éducation populaire. D'abord, suivant la montée du nationalisme des étudiants polonais en 1823, le curriculum scolaire fut modifié par le tsar de manière à l'axer sur religion orthodoxe, au détriment des sciences naturelles. De plus, le tsar transféra l'autorité sur les institutions d'éducation des *gubernias* de Vitiebsk et Mogilev au District éducatif de Saint-Pétersbourg.⁶ Ensuite, le bannissement de la langue polonaise ayant touché la province lituanienne après le soulèvement de 1830 sera aussi appliqué aux *gubernias* de Vitebsk et Moguilev.⁷ En troisième lieu, le soulèvement de 1863 entraîna la fermeture du seul établissement d'enseignement supérieur de la province, l'Institut d'agriculture de Gori-Gorki.⁸ Mais les motivations profondes des politiques de russification évoquées dans le précédent chapitre (Litvaniens = Polonais, car les deux ethnies observent le même dogme catholique) ne s'appliquait pas au cas des Biélorusses, ceux-ci pratiquant les rites orthodoxes. La russification des Biélorusses répondait alors à un autre impératif : l'élite politique impériale considérait ce peuple comme faisant partie, à l'instar des Ukrainiens, de la nation russe. Donc, la russification de leur culture (abolition des caractères latins dans l'écriture en 1859 puis interdiction de publication en langue biélorusse quelques années plus tard) s'insérait dans une logique d'homogénéisation des cultures slaves.⁹

⁴ J. Zaprudnik, *Belarus at a Crossroad in History*, Boulder (Col.), Westview Press, 1993, p. 37.

⁵ J. Zaprudnik, *Belarus at a Crossroad...*, pp.32-33.

⁶ J. Zaprudnik, *Belarus at a Crossroad...*, p. 49. Traduction libre.

⁷ J. Zaprudnik, *Belarus at a Crossroad...*, p. 50.

⁸ J. Zaprudnik, *Belarus at a Crossroad...*, p. 61.

⁹ Ceci constitue le point de vue défendu par D. Staliunas dans *Making Russians. Meanings and Practice of Russification in Lithuania and Belarus after 1863*, Amsterdam, Rodopi, 2007. Cf. p. 303.

Malgré ces vagues de soulèvement suivies d'épisodes de répression, l'éducation élémentaire se développa portant le niveau d'alphabétisation dans les *gubernias* à 32% en 1897, puis 37% en 1905.¹⁰ Ces taux dépassent légèrement ceux rapportés pour la Russie et l'Ukraine pour la même période.¹¹

En somme, bien qu'on ait parlé d'une mince éclosion de l'esprit renaissant porté par un faible nombre d'individus dans la période précédant la Révolution d'octobre, il demeure qu'en l'absence d'institutions d'études supérieures et de laboratoires équipés pour la recherche, tout restait à faire pour répandre à un plus vaste nombre la culture propre à la recherche scientifique comme elle se développait ailleurs en Russie à la veille de la Première Guerre mondiale.

II. La science en République socialiste soviétique de Biélorussie

Après les années de dévastation, causées d'abord par la Première Guerre puis par la Guerre civile, le système d'éducation biélorusse est adapté à l'idéologie et aux orientations du Parti bolchévique. Les résultats des politiques d'alphabétisation massive et d'accès aux études supérieures mèneront graduellement à l'atteinte d'un taux d'analphabétisme frôlant le zéro, comme ailleurs en URSS.¹² Du côté de l'éducation supérieure, quatre institutions sont

¹⁰ Données tirées de *Dannye o gramotnosti naseleniia Belorusskikh gubernii v 1905 godu*, Minsk, 1953, présentées I. Lubachko, *Belorussia under soviet...*, p. 7.

¹¹ Ces taux s'établiraient respectivement, 29,6% et 27,9%. Cf. J. Zaprudnik, *Belarus at a crossroad...*, p. 61.

¹² Les études chiffrées de Lubachko montrent les augmentations drastiques du nombre d'écoliers, jeunes ou adultes, qui fréquentent les écoles dans ces deux républiques. Par exemple, le nombre d'écoles publiques

fondées entre la Révolution et la fin de la Nouvelle Politique Économique (NEP) en 1928 : Université d'État de Biélorussie à Minsk (1921), Institut de la culture biélorusse (1922), Institut vétérinaire d'État à Vitebsk (1924) et Académie d'agriculture à Gorki (1925).¹³ L'importance prise par la recherche et la formation d'agronomes et de vétérinaires font écho à la forte composante rurale de l'économie biélorusse, et rappelle la présence de l'Institut de Gori-Gorki au XIX^e siècle. Cette infrastructure sera chapeautée, dès 1928, par une Académie des sciences de Biélorussie, issue de la conversion l'Institut de la culture de Biélorussie.¹⁴

Néanmoins, la situation géographique de la Biélorussie joue un rôle généralement négatif en ce qui a trait à l'éducation et à la culture : le passage successif des armées polonaise et rouge suivant la Première Guerre mondiale, puis des armées allemande et rouge lors de la Seconde Guerre mondiale, passages entrecoupés de purges sanglantes dans les années trente, ne pourront que ralentir l'effort d'éducation et de recherche sur le territoire. Chacun de ces événements eut comme effet de ramener la Biélorussie à un stade précaire de développement, puisque d'une part les Allemands mirent un soin méticuleux à brûler les bibliothèques du pays,¹⁵ tandis que les purges staliniennes auraient affecté jusqu'à 90% du personnel de l'Académie des sciences entre les deux guerres.¹⁶

biélorusses (cycle de quatre ans) aurait augmenté de 36,8% entre les années scolaires 1924-1925 et 1927-1928.

¹³ I. Lubachko, *Belorussia Under Soviet...*, pp. 73-75.

¹⁴ J. Zaprudnik, *Belarus at a crossroad in history*, p. 80.

¹⁵ I. Lubachko, *Belorussia under soviet...*, pp. 86-88.

¹⁶ J. Zaprudnik, *Belarus at a crossroad in history*, p. 87.

Les conséquences de ces tragédies sont perceptibles dans les statistiques officielles concernant les sciences : le nombre de scientifiques augmente très légèrement entre 1940 et 1950, tandis que le rythme s'accélère après la mort de Staline, pour se stabiliser entre 1965 et 1981 (Tableau 3.1.). Au total, le nombre de scientifiques progresse de 2 200 en 1940 à 39 400 en 1981, puis à 44 100 en 1988. De ce dernier nombre 15 800 personnes possédaient au moins l'équivalent détenaient un grade de candidat. Les années soixante sont considérées comme l'Âge d'or de la croissance économique biélorusse, et l'infrastructure scientifique et technologique semble suivre la même tendance : à terme, cette république devint la « chaîne de montage » de l'Union, puisque le nombre d'industries d'assemblage (motocyclettes, voitures, machinerie agricole, etc.) devint disproportionné par rapport à ses ressources primaires.¹⁷ De plus, le taux d'industrialisation du pays (part de la production industrielle dans le PIB national) augmenta à 67%, faisant de la Biélorussie l'un des pays les plus industrialisés au monde.¹⁸

¹⁷ N. A. Borisevich, « Science in Byelorussia », dans M. V. Keldysh (ed.), *Science in the USSR. To the 50th Anniversary of the Formation of the Union of Soviet Socialist Republics, 1922-1972*, Moscou, Progress Publishers, 1973, pp. 124-125.

¹⁸ G. Nesvetailov, « Survival of science and technology in Belarus », dans *Reconstruction or Destruction? Science and Technology at Stake in Transition Economies*, Hyderabad, Universities Press (Inde) Limited, 1999, p. 77.

Tableau 3.1.: Nombre de travailleurs scientifiques en RSS de Biélorussie (1940-1989)

| | Total des travailleurs scientifiques (<i>naoutchnye rabotniki</i>) | De ce nombre, disposant d'un diplôme de | |
|------|---|--|--------------------------|
| | | Docteur des sciences | Candidat des sciences |
| 1940 | 2,2 | | |
| 1950 | 2,6 | | |
| 1965 | 14,7 | | |
| 1970 | 21,9 | | |
| 1975 | 31,0 | | |
| 1980 | | | |
| 1981 | 39,4 | 0,8 | 11,2 |
| 1982 | 39,0 | 0,9 | 11,7 |
| 1983 | 39,1 | 0,9 | 12,1 |
| 1984 | 40,2 | 1,0 | 12,7 |
| 1985 | 42,4 | 1,0 | 13,2 |
| 1986 | | | |
| 1987 | 44,5 | 1,1 | 14,1 |
| 1988 | 44,1 | 1,2 | 14,6 |
| 1989 | | | |

Source : Tsentral'noïe Statistitchekoïe Oupravlenie pri Sovete Ministrov CCCP. *Narodnoe Khoziaistvo CCCP, Statisticheskii Sbornik*. Moscou, Gosouarstvennoïe Statistitchekoïe Izdatel'stvo. Années 1981 à 1988.

Si les discours officiel et érudit mettent de l'avant cette forte industrialisation comme vecteur de modernité, la description des composantes de l'infrastructure et du potentiel scientifique de la République révèle la taille et la qualité de la recherche en agronomie, botanique, génétique et biochimie qu'on y pratique.¹⁹ L'héritage rural de la Biélorussie présoviétique continue donc de stimuler la recherche, d'autant plus que les autorités politiques exigent l'augmentation des rendements agricoles dans les objectifs de chaque

plan quinquennal. La fierté se dégageant du discours officiel sur l'agronomie et les sciences biologiques n'est pas injustifiée : par exemple, la recherche issue du Département de chimie bio-organique de l'Académie des sciences de Biélorussie, sous la tutelle de l'éminent biologiste Afanasii A. Akhrem, traverse les frontières à de nombreuses reprises.²⁰

Aux sciences liées au monde naturel et agricole s'ajoute une forte composante en physique appliquée, particulièrement consacrée à l'optique, la spectroscopie et la cristallographie.²¹ L'importance des physiques appliquées, caractéristiques de la recherche dans toute l'Union soviétique, détient une importance particulière en Biélorussie : si l'on considère, dans la littérature officielle, ce pays comme la chaîne de montage de l'Union, ce n'est pas uniquement pour ses tracteurs, mais aussi parce qu'une part importante de l'armement y est développé et assemblé, requérant les bureaux de design adaptés. L'innovation et la recherche dans ce pays sont donc profondément intégrées aux autres parties de l'Union, à ses apports en matières premières et à ses marchés pour l'écoulement d'une production qui, finalement, lui est destinée.

¹⁹ N. A. Borisevich, « Science in Byelorussia », pp. 128-129.

²⁰ Comité éditorial, « Afanasii A. Akhrem (On his 90th birthday and his 70th year of scientific activity) », *Russian Journal of Bioorganic Chemistry*, vol. 29, no. 2 (2003), pp. 99-100. L'impact des travaux produits sous la tutelle de ce chercheur est par ailleurs chiffrable : 361 publications recensées dans le *SCI* ($tx = 5,61$; $index-h = 21$). 41% des citations attribuées à ces travaux ont une origine extra-URSS.

²¹ N. A. Borisevich, « Science in Byelorussia », pp. 135.

III. Transition : nouveau contexte pour les sciences ?

Idéologie, politique et économie

L'étroite intégration économique de la Biélorussie dans l'ex-URSS est à la base de nombreuses conséquences sur son secteur de R&D une fois l'indépendance politique proclamée en 1991. Les vagues massives de privatisation et de liquidation des propriétés étatiques attendues par ceux pressentis comme les futurs oligarques du pays n'eurent pas lieu. Au contraire, la parcimonie et la prudence des privatisations ainsi que le rythme très lent des réformes économiques épargnèrent à la population l'explosion du chômage et l'arrivée massive des compagnies occidentales dans un contexte de réduction subite du niveau de vie, comme ce fut le cas en Lituanie. En 1995, moins de 15% des entreprises gouvernementales et 20% des entreprises communales ou municipales avaient été privatisées.²² Sans faire l'exposé des raisons de cette transition modérée, mentionnons simplement que l'élite politico-économique biélorusse, demeurée en place après les événements de 1991, reçut l'approbation populaire pour un leadership de ce type de même que pour l'idée d'un rétablissement de l'Union soviétique.²³ Quelques indicateurs économiques illustrent l'effet de ce conservatisme : pour la période allant de 1990 à 2000, le chômage passait de 0% à un maximum de 3,9% atteint en 1996, pour ensuite se stabiliser

²² M. Lych, « Belarus on the path to a market economy », *Problems of Economic Transition*, vol. 39, no. 3, p. 32.

²³ M. Lych, « Belarus on the Path... », p. 34. Au référendum de 1991 concernant le maintien de l'Union, 82,7% des Biélorusses étaient en faveur du maintien de l'URSS, tout comme 71,1% des Russes et 70,2% des Ukrainiens. Les pays baltes n'ont pas participé à ce référendum. Cf. C. Rontoyanni, « Belarus and the

aux alentours de 2%. La lenteur de la variation affecte aussi le PIB, dont la décroissance s'observera de 1990 à 1995, avec pour maximum une contraction de 12,6%, observée en 1994.²⁴ Ces données se comparent avantageusement à celles des deux autres pays à l'étude (voir le tableau comparatif du chômage, du PIB et de l'inflation pour chaque pays : Annexe 2).

Le conservatisme politique mis de l'avant par le gouvernement fut renforcé par l'élection au poste de président d'Alexandre Loukachenko en 1994. Suivant cette première élection présidentielle démocratique, les tendances autoritaires et l'isolation politique face à l'Europe s'accroîtront, ne laissant que la Russie comme partenaire d'envergure.²⁵ Cependant, les ententes d'intégration bilatérale entre les deux pays, signées sous Eltsine et Poutine entre 1995 et 2000, ne seront appliquées que d'une façon limitée, étant donnée l'incompatibilité grandissante des deux régimes politiques.²⁶

Ainsi, le portrait politico-économique de la Biélorussie a peu changé entre 1980 et 2000 : une économie structurée autour des ressources agricoles et des infrastructures de production industrielle lourde, un faible taux de chômage, un filet social étanche et une dépendance aigüe envers les échanges économiques avec la Russie. Le tout se produisant dans une

East » dans S. White, E. Korosteleva et J. Löwenhardt (eds.), *Postcommunist Belarus*, Lanham (MD), Rowman & Littlefield Publishers, 2005, p. 138.

²⁴ Source OCDE, *Bases de données de l'agriculture et de l'alimentation, OCDE AGR-NME : 1. Indicateurs macroéconomiques* [en ligne], Vol 2001, édition 01. <http://oberon.sourceoecd.org/> (consulté le 21 mai 2008).

²⁵ J. Löwenhardt, « Belarus and the West » dans S. White, E. Korosteleva et J. Löwenhardt (eds.), *Postcommunist Belarus*, Lanham, Rowman & Littlefield Publishers, 2005, p. 144.

relative isolation face au reste du monde, incluant l'Europe voisine, et sous la gouverne d'un président autoritaire ne craignant pas d'utiliser les organes de répression internes hérités du système soviétique (le KGB).

Structure et financement de la recherche

La stabilité des institutions politiques et de la structure économique se répercute-t-elle sur l'organisation et le financement de la recherche fondamentale ? D'abord, la littérature scientifique sur le sujet ne fait aucune mention de changements fondamentaux dans la structuration de la recherche héritée de l'époque soviétique. L'Académie des sciences (renommée Académie nationale des sciences de la République de Biélorussie) continue de jouer un rôle central de coordination dans la recherche et de faire fonctionner ses départements, instituts et laboratoires. Alors qu'on dénombrait 312 instituts de recherche en 1991, 286 continuaient de fonctionner en 1996.²⁷ Une différence quantitative plus marquée se trouve au niveau du personnel œuvrant dans ce secteur, question qui sera traitée plus bas (Cf. Ressources humaines et transfert vers le secteur privé).

Certaines sources, surtout officielles ou favorables à l'idéologie du marché, soutiennent que le financement par contrats aux instituts et groupes de recherche constitue une nouveauté dans le paysage de la politique scientifique biélorusse. On retrouve une telle affirmation

²⁶ A. Danilovich, *Russian-Belorussian Integration. Playing games behind the Kremlin walls*, Aldershot, Ashgate, 2006, p. 165.

²⁷ G. Nesvetailov, « Survival of science... », p. 72.

dans une courte allocution du Premier ministre de Biélorussie présentée en 1997 : « We manage to partially finance this [foudamental] research from the budget. Besides, recently we actively developed works on the private basis. There are more than several hundred of them now ».²⁸ L'exposé livré par le Premier ministre rappelle en tous points le chapitre rédigé par N. A. Borisevich, président de l'Académie des sciences de la RSS de Biélorussie pour l'ouvrage officiel *Science in the USSR*, paru en 1973 pour commémorer les cinquante ans d'existence de l'URSS.²⁹ Non seulement l'ordre dans lequel sont décrits les principaux champs de recherche y est presque identique (sciences de l'agriculture, construction et industrie lourde, physique optique), mais la proportion du budget issue des contrats de recherche obtenus auprès d'organisations non scientifiques (ministères, bureaux de design, etc.) était évaluée à 30% par le président de l'Académie.³⁰ Bien qu'on ne puisse parler de « secteur privé » à cette époque, il reste néanmoins que le financement par contrats acquis dans diverses sphères de l'économie ne constitue pas une nouveauté caractéristique de l'économie post-soviétique.

Inversement, le système de financement des projets par compétition est officiellement introduit en 1992 lors de la création de la Fondation de la République de Biélorussie pour la recherche fondamentale (BRFFI). Selon une source provenant du Comité d'État sur la science et la technologie de la République de Biélorussie, la loi oblige le gouvernement à

²⁸ V. Rusakevich, « Scientific and technical potential of the Republic of Belorus and possibilities of co-operation with the Baltic and West European States » dans K. Prunskiene et E. Altvater, *East-West Scientific Co-operation*, Dordercht, Kluwer Academic Publishers, 1997, p. 119.

²⁹ M. V. Keldysh et al. (eds.), *Science in the USSR. To the 50th Anniversary of the Formation of the Union of Soviet Socialist Republics, 1922-1972*, Moscou, Progress Publishers, 1973.

³⁰ N. A. Borisevich, « Science in Byelorussia », p. 141.

investir 3% de son budget annuel en R&D, dont un quart doit être attribué à la recherche fondamentale. De ce quart, une ponction de 15% du financement est consentie à la BRFFI, tandis que le reste du budget alloué (85%) est administré par l'Académie des sciences, de concert avec le Comité d'État sur la science et les technologies.³¹

D'autres programmes de subvention, mis en place par des entités externes à la Biélorussie et à la CEI (Communauté des États indépendants), financent la recherche scientifique ou l'implantation de nouvelles technologies dans les pays membres y adhérant. Le programme TACIS (Programme d'assistance technique pour la CEI et la Mongolie, largement financé par l'Union Européenne) alloue des fonds pour des projets dans les pays membres en fonction des priorités établies par leur gouvernement respectif. Dans le cas de la Biélorussie, ces priorités demeuraient centrées sur l'infrastructure industrielle primaire et secondaire, comme en ont témoigné deux membres du Bureau de coordination de ce programme :

In 1992-1995, priority fields in Belarus, within the framework of the national program, were the production, processing and distribution of food, personnel training, maintenance of enterprises, the infrastructure (transport and energetics).³²

Ces priorités n'incluent, à prime abord, aucun support à la recherche fondamentale, et par conséquent ne constituent pas une forme de subvention à cette activité.

³¹ V.A. Gaïšionok, « The scientific and technological policy of the Republic of Belarus » dans *Mejdounarodny seminar « Rol' naoutchnykh fondov v podderjke mirovoï naouki »*, Minsk, 1997, p. 10-11.

³² V. F. Belitsky et L. P. Orlov, « The program TACIS in Belarus : problems and prospects of development » dans *Mejdounarodny seminar « Rol' naoutchnykh fondov v podderjke mirovoï naouki »*, Minsk, 1997, p. 5.

Le programme INTAS, aussi piloté par les pays membres de l'Union Européenne, vise expressément la recherche scientifique dans les pays issus de l'éclatement de l'URSS, excluant les pays baltes.³³ Plus précisément, ce programme vise le rapprochement des communautés scientifiques européennes et des nouveaux États indépendants (NÉI), par le financement de projets visant soit :

[...] la recherche en collaboration, où les bénéfices mutuels sont évidents ; l'efficacité de gestion, la reconstruction des systèmes scientifiques des NÉI ; le support d'équipes de chercheurs ou de chercheurs individuels pour leur permettre d'établir leur propre agenda de recherche ; la promotion de l'intégration des scientifiques des NIS dans la communauté scientifique internationale ; l'attraction de financement additionnel depuis les NÉI et autres sources, incluant l'industrie et autres agences de financement [...]³⁴

Les ressources accordées à ce programme s'élevaient à environ 25M€ en 1999, somme répartie aux NÉI membres.

Ressources humaines et transfert vers le secteur privé

Bien des études sur l'impact des compressions en R&D sur le personnel orbitent autour d'une question centrale : un exode des cerveaux adviendra-t-il, ou est-il advenu en Biélorussie ? La définition du terme « exode », bien qu'elle puisse varier, renvoie toujours à l'idée du départ massif de scientifiques formés en un endroit donné pour faire profiter de leur expertise une communauté étrangère. Selon Leonid Zaiko, directeur de l'Institut de

³³ International Association for the promotion of co-operation with scientists from the New Independent States of the former Soviet Union, *Consolidation Through Innovation. Activity Report 1999-2000*, Bruxelles, INTAS, 2001, p. 9.

³⁴ D. Gould, « INTAS : A Bridge Between Scientists in Europe and the NIS » dans *Mejdounarodny seminar « Rol' naoutchnykh fondov v podderjke mirovoi nauki »*, Minsk, 1997, p. 13. Traduction libre.

recherche indépendante basé à Minsk, les données sur l'émigration du personnel scientifique révèlent l'absence d'exode entre 1991 et 1995, puisqu'il dénombre 293 départs pour l'étranger durant cette période, dont les deux tiers ont rejoint soit les États-Unis, soit Israël.³⁵ Seul un dixième des scientifiques émigrants ont gagné la Russie.

La prise en compte de la baisse totale de l'effectif scientifique entre 1990 et 2000 et du nombre de détenteurs d'une éducation supérieure dans le flux migratoire permet une évaluation plus claire du phénomène populationnel complet. Nous avons repéré ces deux données à travers la littérature scientifique, et des différences existent d'une étude à l'autre. En somme, on peut dire que le nombre total de scientifiques passe de plus de 44 100 en 1989, à près de 29 000 en 2000. Ceci constitue une baisse d'effectif de presque 34%.³⁶ En ce qui concerne le deuxième élément déterminant, le chercheur M. I. Artioukhin observait au tournant des années 2000 que la proportion des émigrants possédant une éducation supérieure s'élevait presque au tiers.³⁷ Considérant ces deux nouvelles données, il semble préférable d'adopter la terminologie du professeur Artioukhin, qui utilise le concept de « migration intellectuelle » pour aborder ce phénomène populationnel.³⁸

³⁵ Leonid Zaiko, « Dynamics of scientific potential of the Republic of Belarus and the problem of brain drain: Short Term and Long Term Trends » dans K. Prunskiene et E. Altvater, *East-West Scientific Co-operation*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1997, p. 142.

³⁶ Données croisées tirées de G. Nesvetailov, « Survival of Science... », p. 74 et UNESCO, « R&D Tables », [tableau statistique en-ligne], (consulté en décembre 2006). Les données compilées par Nesvetailov proviennent du Ministère des statistiques du Gouvernement de Biélorussie. Au croisement de données (1996), nous relevons une différence de 8% (3400 individus environ).

³⁷ M. I. Artioukhin, « Intellektoual'naja migratsia kak obekt gosudarstvennogo regoulirovania », *Naouka ta Naoukoznavstvo*, no. 4 (2000), pp. 54-55.

³⁸ M. I. Artioukhin, « Intellektoual'naja migratsia kak... », pp. 54-60.

Approfondissons maintenant cette question en introduisant la condition de l'âge pour mieux évaluer l'impact du phénomène migratoire sur le potentiel scientifique de la république. Le prestige déclinant de la science rebute de jeunes chercheurs à intégrer le monde de la recherche, comme en témoignait un chercheur biélorusse : « Jadis, nous choisissons et sélectionnions les étudiants, alors qu'aujourd'hui le mot 'académie' chasse l'étincelle des yeux des étudiants. »³⁹ Les sociologues des sciences ont situé le sommet de créativité aux âges de la trentaine. Or, la proportion de spécialistes dans cette catégorie d'âge passe de 49% en 1993 à 41% en 1996. Une baisse similaire se produit au sein de la population des candidats en science (de 22% à 17% dans la même intervalle).⁴⁰ Conséquemment, même une diminution graduelle du nombre de chercheurs peut se traduire en une importante perte de productivité en raison d'un décalage dans la structure d'âge de la communauté, et empêcher le renouvellement d'équipes et d'écoles scientifiques jadis prolifiques.

Dernier constat concernant le vaste problème de la main d'œuvre, la distribution du personnel par champ de recherche tendrait à accentuer l'importance des sciences naturelles et médicales, au détriment de la recherche en génie, en raison de l'écart important des salaires entre les secteurs privé et public dans ces domaines. Aujourd'hui encore, le nombre absolu de chercheurs dans ces domaines continue sa régression.⁴¹

³⁹ G. Nesvetaïlov, « Human resources and the renewal of the science and technology systems » dans Werner Meske et al., dir., *Transforming Science and Technology Systems - The Endless Transition?*, NATO Science Series (4), vol. 23, Amsterdam, IOS Press, 1998, p 43. Traduction libre.

⁴⁰ G. Nesvetaïlov, « Human Resources... », pp. 44-45.

⁴¹ G. Nesvetaïlov, « Survival of Science... », p. 75.

Internationalisation

Deux tendances s'opposent quant à la reconfiguration des liens internationaux entre chercheurs biélorusses et étrangers. D'une part, conformément à son ancien statut d'important maillon du dispositif technico-industriel de l'URSS, le gouvernement biélorusse orienta ses politiques vers le maintien des liens avec les pays membres de la CEI (Communauté des États indépendants). En 1994, des efforts concertés de ce type menaient à la création de l'Association Internationale des Académies des Sciences (AIAS), puis à l'adoption d'une résolution du Conseil des chefs d'État de la CEI visant la création d'un espace commun de développement scientifique et technique.⁴²

Mais les initiatives politiques ont-elles eu un impact sur le développement scientifique? Selon Nesvetaïlov, le facteur primaire de configuration des interactions entre centre et périphérie demeure de nature économique, et non politique. Ainsi, malgré l'*impetus* politique pour rétablir une collaboration scientifique dans l'ancien bloc soviétique, l'important apport de capitaux de la part de l'Europe occidentale risque de désorbiter la Biélorussie vers un nouveau centre situé à l'Ouest. C'est ce qu'observait déjà ce sociologue des sciences en 1994 en établissant que seulement 20% des 480 chercheurs biélorusses participant à un échange avec une institution étrangère le faisaient dans un pays de la CEI. Il remarquait aussi qu'entre 1990 et 1994, la proportion de publications dans les revues de

⁴² G. Nesvetaïlov, « Changing center-periphery relations in the former Soviet Republics : the case of Belarus », *Social Study of Science*, no. 25 (novembre 1995), p. 863.

la CEI recensées dans le *SCI* passait de 36% à 13%, alors que celle des publications parues dans les revues occidentales augmentait de 4% à 14%.⁴³

Ainsi, l'Europe occidentale attirait l'attention du personnel scientifique par ses programmes de subventions. Toutefois, le manque de contacts entre chercheurs biélorusses et occidentaux aurait constitué une barrière à l'accélération des échanges de personnel, tout comme la barrière linguistique qu'impose de tels échanges à plusieurs scientifiques.⁴⁴

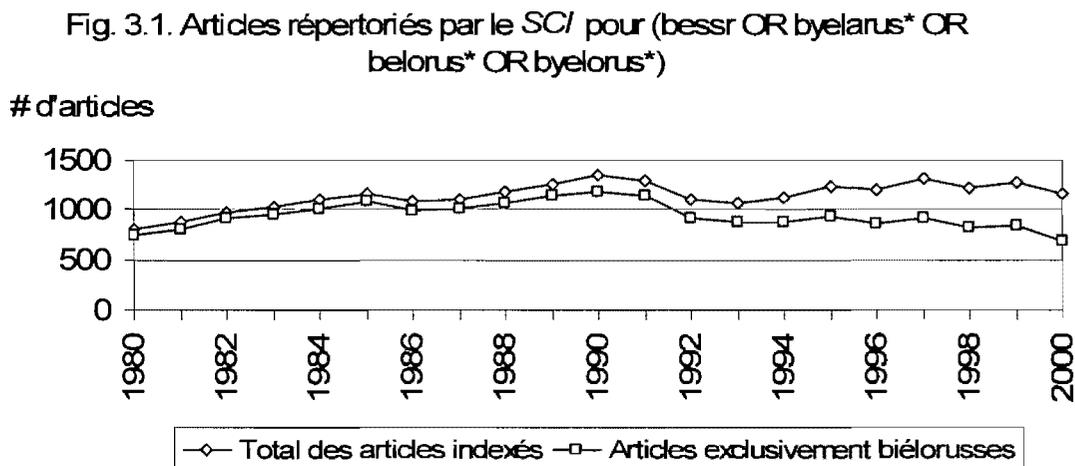
⁴³ G. Nesvetaïlov, « Changing center-periphery relations ... », p. 867.

⁴⁴ G. Nesvetaïlov, « Changing center-periphery relations ... », p. 863.

IV. Indicateurs tirés du *SCI*

Caractéristiques générales des publications biélorusses recensées par le *SCI*

La quantité totale des articles recensés possédant au moins une adresse biélorusse varie de manière discontinue entre 1980 et 2000. Nous repérons deux phases de déclin distinctes, une première très courte s'étendant de 1985 à 1986, puis une seconde entre 1990 et 1993 (Fig. 3.1). La première régression interrompt la croissance générale de la publication s'opérant entre 1980 à 1990, tandis que la seconde marque la fin définitive de cette tendance. Les années suivant la seconde phase de régression semblent montrer une stagnation du nombre total d'articles, sans tendance claire qui puisse être déterminée.



Les séquences relevées précédemment affectent de manière symétrique la courbe des publications endogènes et celle des publications comportant un ou plusieurs auteurs

étrangers. Nous remarquons cependant que l'écart s'accroît plus rapidement entre ces courbes à partir de 1993, tendance qui était perceptible dès les années 1989-1990.

Quant à l'étude des facteurs d'impact des publications biélorusses, elle permet d'observer la stagnation de la visibilité internationale des publications endogènes (Fig. 3.2). Après la culmination des facteurs endogènes en 1992, tant l'*index-h* que le *tx* amorcent une phase stabilisée où elles varieront très peu. L'évaluation des tendances générales par l'utilisation des moyennes confirme la tendance à la stagnation des publications endogènes après 1991 (Tableau 3.2). Alors que les deux facteurs d'impact régressent (*tx* : -3,9%, *index-h* : -0,9%), les moyennes pour l'ensemble de la publication, incluant la collaboration internationale, montrent une forte tendance à la hausse (*tx* : +70,4, *index-h* : +49,3%).

Fig. 3.2. Impact des publications biélorusses

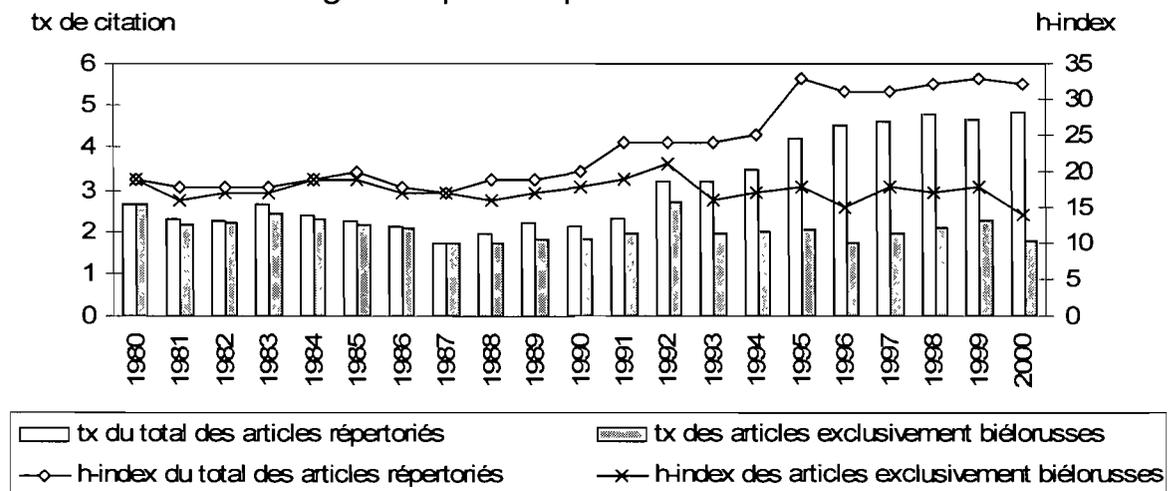
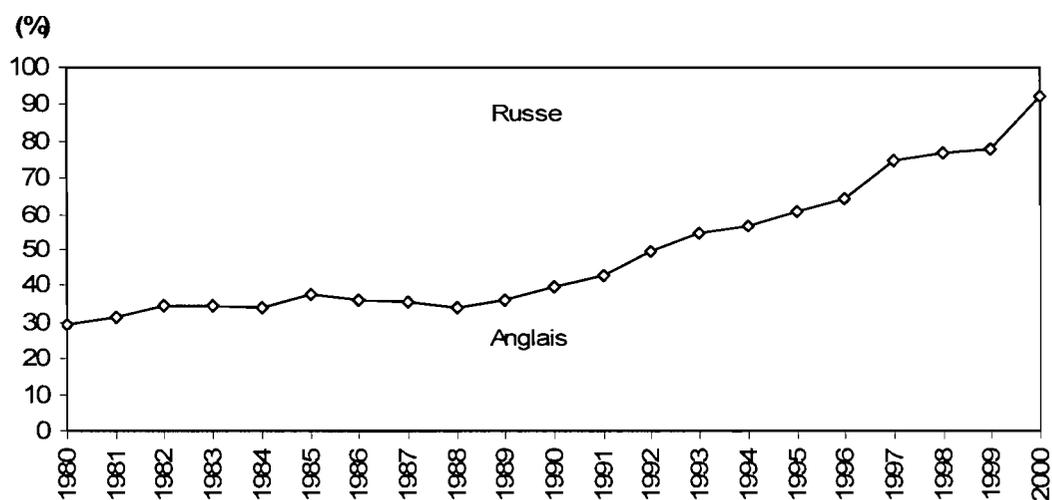


Tableau 3.2. *Tx* et *index-h* moyens avant et après la chute du communisme, Biélorussie

| | Toutes les publications | | Publications endogènes | |
|---------------|-------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| | <i>tx</i> moyen | <i>index-h</i> moyen | <i>tx</i> moyen | <i>index-h</i> moyen |
| 1980-1990 | 2,24 | 18,64 | 2,10 | 17,45 |
| 1991-2000 | 3,82 | 27,82 | 2,03 | 17,30 |
| Variation (%) | 70,4% | 49,3% | -3,1% | -0,9% |

Au niveau de la langue de publication, nous observons une transition linguistique régulière qui s’amorce véritablement en 1989, alors que 36% des publications sont rédigées en anglais. À la dernière année de notre étude, la proportion d’articles en langue anglaise atteint 92%. Bien que la hausse proportionnelle de l’anglais soit très importante, le rythme avec lequel varie la langue de publication demeure très régulier sur toute la période s’étendant de 1989 à 2000. La mise en rapport des quatre courbes illustrant les facteurs d’impact avec celle du tournant linguistique révèle que l’augmentation de la reconnaissance de la science biélorusse par les pairs dépend peu de la variation linguistique. En effet, la grande transformation du facteur d’impact s’effectue entre 1994 et 1997, tandis que l’anglicisation s’effectue sur toute la période décrite plus haut.

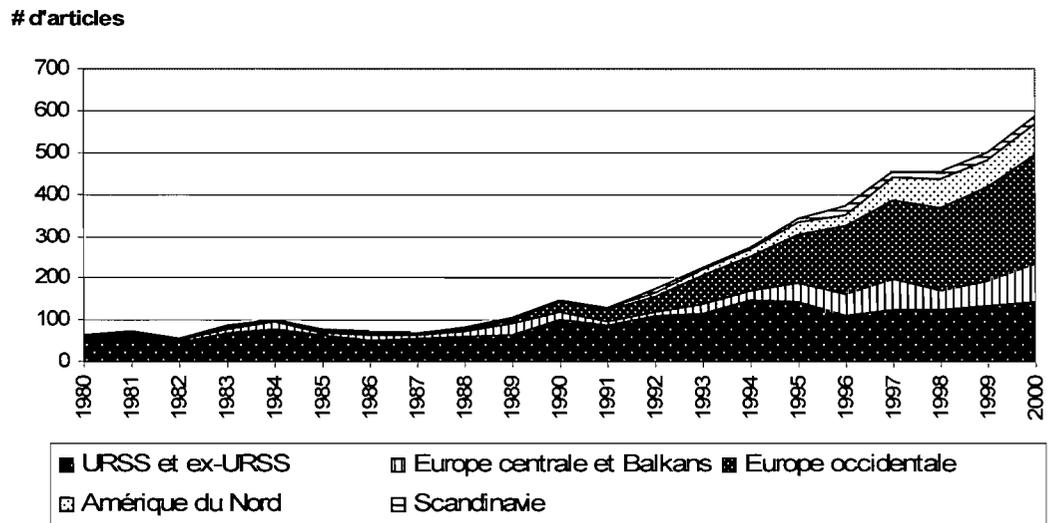
Fig. 3.3. Principales langues de publication, Biélorussie



Collaboration internationale

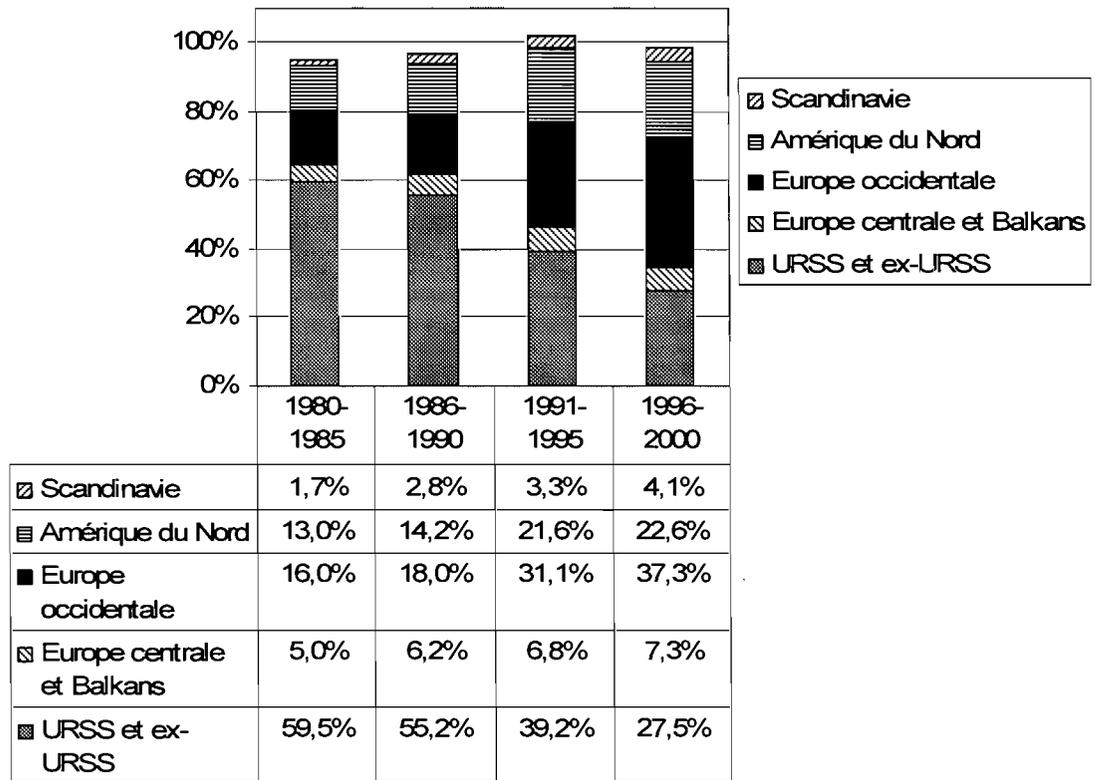
Alors que s'anglicisent les articles scientifiques en provenance de Biélorussie et que la proportion d'articles publiés en collaboration avec un ou plusieurs auteurs étrangers passe d'environ 12% en 1991 à plus de 40% en 2000, les scientifiques d'Europe occidentale s'imposent comme partenaires privilégiés des chercheurs biélorusses (Fig. 3.4) et ce, dès l'année 1996, moment où les chercheurs des républiques de l'ex-URSS cessent de former le principal groupe de collaborateurs. Les scientifiques d'Amérique du Nord et d'Europe centrale/Balkans participent aussi à l'augmentation globale du niveau de collaboration total, tout comme les chercheurs de l'ex-URSS. Bien que le nombre d'échanges diminuât entre 1985 et 1987, la reprise de l'ouverture paraît s'installer dès 1989 et, suivant une brève contraction entre 1990 et 1991, s'intensifier pour le reste de la période étudiée.

Fig. 3.4. Articles comportant des adresses biélorusses et étrangères



Le dépouillement des auteurs citant les articles biélorusses (endogènes ou en collaboration) permet d'observer des tendances semblables à celles constatées au niveau de la collaboration (Figures 3.4 et 3.5). Alors que la vaste majorité des auteurs citant les chercheurs biélorusses provenaient du bloc soviétique avant l'éclatement politique de cette entité, l'Europe occidentale occupe graduellement la place prépondérante à ce niveau. Ceci démontre que la recherche ayant un impact notable est davantage utilisée par les Européens de l'Ouest et que la possibilité que cette recherche ait été menée en partenariat avec les chercheurs de ces pays augmente parallèlement. L'exact inverse se produit entre les chercheurs Biélorusses et ceux de l'ex-URSS. Des trois autres groupes géopolitiques répertoriés, seules les publications états-uniennes semblent citer davantage la production scientifique biélorusse, tandis que la Scandinavie et l'Europe centrale/Balkans demeurent des sources négligeables de citations, ce qui est conforme avec l'importance relative de la quantité d'articles issus de chacun de ces groupes.

Fig. 3.5. Origine des citations attribuées aux articles biélorusses



Principales disciplines scientifiques

La structure disciplinaire de la recherche en RSS de Biélorussie révélée par le *SCI* s'accorde avec la vocation technico-industrielle de l'économie. C'est pourquoi la répartition des publications par champ d'étude montre que le groupe englobant le plus d'articles (45%) est constitué par les disciplines composant les sciences appliquées et le génie, deux composantes essentielles du développement industriel (Figures 3.6 et 3.7). Au sein des sciences fondamentales, les sciences physico-mathématiques occupent un espace

plus important que le groupe des sciences du vivant (biosciences et médecine) et chimiques, mais peu d'écart sépare chaque famille de disciplines.

Fig. 3.6. Poids moyen des disciplines en Biélorussie (1980-1990)

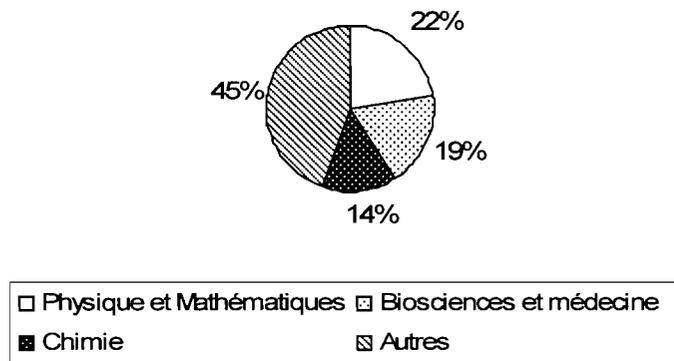
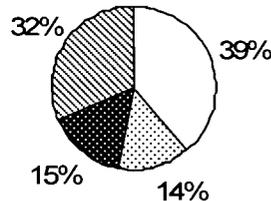


Fig. 3.7. Poids moyen des disciplines en Biélorussie (1991-2000)



Après 1991, une importante variation dans le poids moyen des disciplines se produit. L'importance grandissante des sciences physico-mathématiques, augmentant de 17% par rapport à la période antérieure se fait, d'une part, au détriment des biosciences et de la médecine, mais surtout du vaste groupe des sciences appliquées et du génie (Fig. 3.7). Seules les disciplines formant le groupe de la chimie conservent une importance relative stable dans les deux périodes historiques à l'étude.

Au niveau des facteurs d'impact de chacune des disciplines, chacune connaît une appréciation des deux indices à l'étude. Plus précisément, les sciences physico-mathématiques connaissent une hausse importante de leur *index-h*, sans toutefois que le *tx* ne s'apprécie autant, indiquant que l'ensemble de la production n'est pas davantage reconnu par les pairs après 1991, à l'exception d'un groupe d'articles restreint recevant un nombre élevé de citations (Fig. 3.5).

Le tableau s'inverse en ce qui concerne les biosciences et la médecine. En effet, à la baisse drastique de publications dans ce domaine (baisse de plus de 50% entre 1990 et 1994) correspond une hausse des deux facteurs d'impact, tandis que la période subséquente de reprise de la production détériore la tendance antérieure de hausse de la reconnaissance par les pairs (Fig. 3.6).

En ce qui concerne la chimie, la tendance globale des indicateurs reste difficile à décrire. Avant 1994, la variation à la hausse procède par vagues, tandis qu'après cette date, elles prennent la forme de courbes exponentielles. Au même moment, le volume général de production demeure erratique, aucune variation claire ne permettant d'interpréter la variation des facteurs d'impact.

Fig. 3.8. Nombre d'articles et facteurs d'impact pour la physique biélorusse

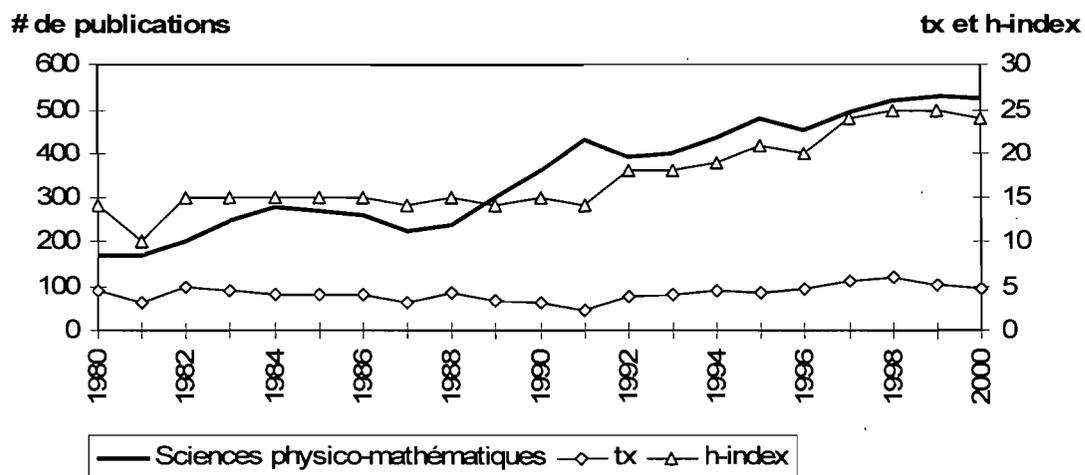


Fig. 3.9. Nombre d'articles et facteurs d'impact pour les biosciences et la recherche médicale biélorusses

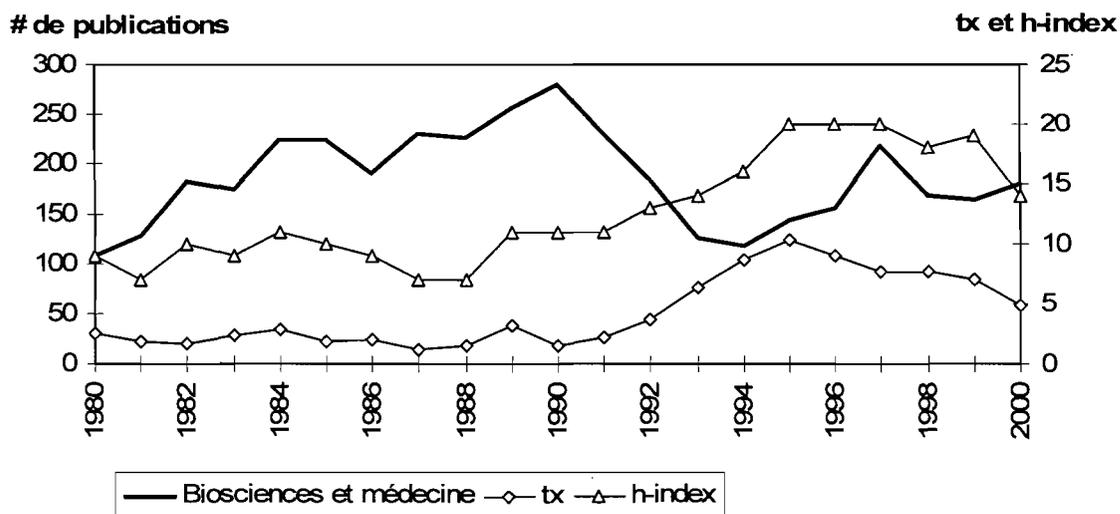
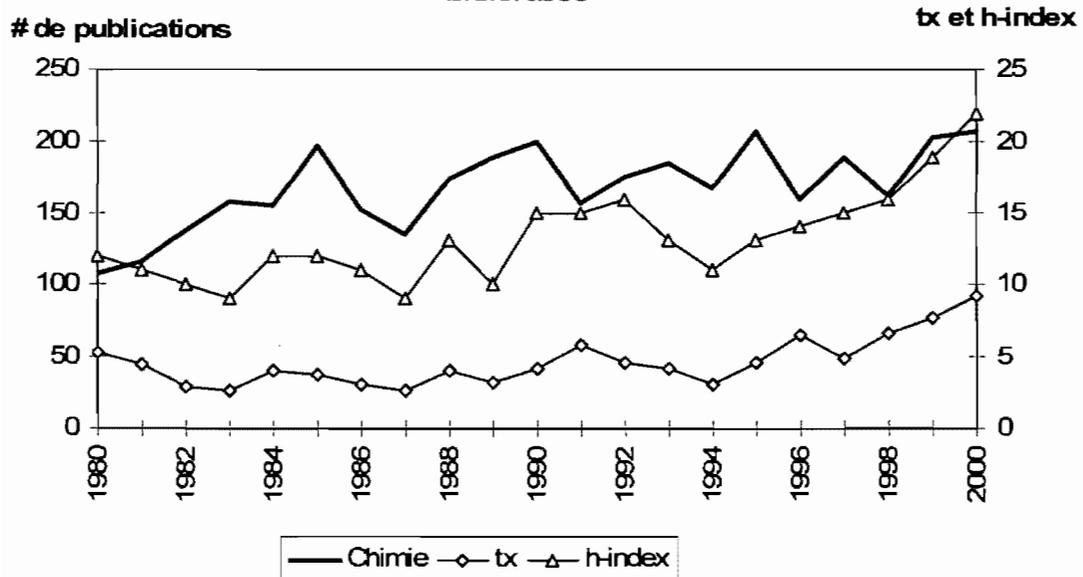


Fig. 3.10. Nombre d'articles et facteurs d'impact pour la chimie biélorusse



VI. Analyse préliminaire

Nous avons souligné que la République de Biélorussie a traversé deux grandes phases dans sa transition vers l'indépendance politique. D'abord, ses dirigeants ont maintenu un conservatisme économique dont l'application garantissait la maîtrise du déclin dans un contexte d'effondrement économique de ses principaux partenaires d'échange. Conformément à cette posture idéologique, les réformes économiques (comprises ici comme la privatisation massive des actifs de l'État, telles qu'elles ont été accomplies en Russie) n'ont pas eu lieu en Biélorussie et ce, en dépit des pressions intérieures et extérieures favorables à ce type de transition idéologique. Les conséquences de cette lenteur sont assez évidentes au niveau économique et social : le ralentissement de la production industrielle se produit graduellement, de même que l'augmentation du nombre de chômeurs. Il est à noter qu'aucune élection démocratique n'est organisée pendant cette période, ce qui n'empêche pas la Biélorussie de se rapprocher économiquement des organismes de l'Union européenne et des États-Unis d'Amérique.

Les conséquences du conservatisme économique se feront sentir pendant la seconde phase de la transition, entre 1995 et 2000. C'est à ce moment, suivant l'élection présidentielle de 1994, que les problèmes économiques liés à la production industrielle et à l'exportation de cette production provoquent fermetures d'usines et mise à pied de travailleurs. Parallèlement à cette crise affectant la société biélorusse, le pouvoir présidentiel se verra renforcé et centralisé, au détriment du parlement. Cette tendance vers l'autoritarisme sera à l'origine d'une isolation formelle de la Biélorussie sur le plan international.

Le système scientifique semble réagir de manière contradictoire face à ces deux phases transitionnelles si nous lui appliquons le postulat de l'incompatibilité du dirigisme et des restrictions économiques avec le développement scientifique. D'une part, comme l'indique la littérature concernant la dimension militaro-industrielle de la recherche dans ce pays, l'imposant système de recherche hérité de l'ère soviétique fut sévèrement détérioré dans sa composante « appliquée ». La rupture de l'intégration militaire et économique avec les pays de l'ancienne Union soviétique occasionnent un repli observable dans la demande pour la recherche de pointe en génie et en sciences appliquées. Inversement, du côté des sciences pures, la transformation du système de recherche s'avère beaucoup plus graduelle, au point qu'on puisse la qualifier d'ajustement structurel. Déjà, les études de Nesvetaïlov et Artioukhin nous montrent que le volume de personnel engagé en recherche fondamentale diminue lentement après 1991, et que le nombre de scientifiques qui quittent le pays demeure limité. Le volume de publications produites par cette communauté de chercheurs confirme le maintien d'un système de recherche productif et dont la reconnaissance internationale s'apprécie grâce à une plus étroite collaboration avec l'étranger. L'ouverture à la collaboration avec les pays occidentaux ne se fait toutefois pas au détriment du maintien des liens avec les partenaires de recherche de l'époque soviétique, posant un bémol au changement de centre auquel certains se seraient attendus. La mesure avec laquelle s'opère cette ouverture sur l'Occident est corroborée par la lenteur d'un tournant linguistique s'étendant sur douze années.

Cette étude révèle toutefois des changements drastiques au niveau des biosciences, des sciences médicales et sciences physico-mathématiques. En effet, le réagencement rapide du poids relatif des disciplines au profit de la physique et la débâcle subie en biosciences restent un point d'ombre auquel aucune explication ne peut être apportée. De plus, ce type de réagencement eut également lieu en Lituanie, mais dans des proportions moindres. Il est d'ailleurs surprenant que la recherche dans les domaines des sciences de la santé et de la génétique ne progresse pas en Biélorussie tandis que des laboratoires et une expertise notable ont été mis sur pied suite à l'accident nucléaire de Tchernobyl qui affecte bien plus la population biélorusse que celle d'Ukraine.

Ainsi, alors que le contexte politico-économique en République de Biélorussie subit deux phases distinctes de mutation, la science suit une tendance assez uniforme tout au long de la dernière décennie du XX^e siècle. De plus, c'est au moment où la Biélorussie se trouve la plus isolée politiquement que l'ouverture scientifique est la plus grande et que le rayonnement et la collaboration s'intensifient avec des chercheurs à l'œuvre dans les pays qui condamnent en même temps le virage autoritaire opéré par le président Loukachenko. En effet, alors que les tensions idéologiques propres à la Guerre froide refont surface et que le contexte économique se dégrade, conséquence d'une isolation grandissante de la petite république face à l'Europe et au voisin russe, le va-et-vient des chercheurs s'accroît et leurs travaux touchent toujours davantage les préoccupations de la science du centre, attirant en retour les regards des scientifiques étrangers (et surtout européens) sur ces travaux.

Il reste finalement à souligner que les transformations survenues dans les premières années suivant l'indépendance politique de la Biélorussie s'apparentent aux effets des chambardements politiques et économiques de début de la pérestroïka et de la glasnost. Ceci s'applique au niveau global de production ainsi qu'aux facteurs d'impact, en baisse dans les deux cas.

Chapitre quatre

De l'Occident russe à l'Orient européen : l'Ukraine en repositionnement

L'exposé des principales caractéristiques de la recherche scientifique et de l'éducation à l'époque présoviétique est complexifié par le morcellement politique du territoire sur lequel s'étend l'Ukraine contemporaine. À l'instar de la de la zone couverte par l'actuelle Biélorussie, l'Ukraine constituait une zone tampon où plusieurs puissances limitrophes régnerent depuis le bas Moyen Âge jusqu'en 1991, année à partir de laquelle le gouvernement ukrainien obtint le plein contrôle sur un territoire tracé par Staline et Khrouchtchev près d'un demi-siècle auparavant. Des fragments de ce territoire appartenirent donc successivement au royaume de Pologne, au grand Duché de Lituanie, à l'Empire ottoman, puis à l'Empire russe et son État successeur, l'URSS. Ce chapitre illustrera les conséquences de ces partages sur les sciences et tentera de montrer que les influences croisées ayant traversé l'Ukraine continuèrent de modeler son parcours même en période d'intense affirmation nationale et indépendantiste.

I. La science et l'éducation dans l'Ukraine présoviétique fractionnée

L'histoire de l'éducation et de l'érudition en territoire ethniquement ukrainien remonte au-delà du XVI^e siècle, alors qu'était fondée l'Académie d'Ostrog (située dans la région de Rivne, au nord-ouest de l'Ukraine actuelle), surnommée l'« école trilingue » pour son enseignement en ukrainien, en grec et en latin.¹ La composition de son corps professoral, mélange de laïcs et de religieux orthodoxes, catholiques et protestants, incarnait déjà la nature fragmentée de l'histoire intellectuelle ukrainienne. C'est toutefois la fondation en 1632 de l'Académie Mogilia de Kiev (Kievo-Mogilianska Akademia) qui revêt une importance particulière, puisqu'elle s'inscrira dans la longue durée. Cette école de haut niveau, soutenue par le gouvernement du Hetman-Cosaque, ou Hetmanat cosaque, forma des dizaines de milliers d'Ukrainiens de diverses classes socio-économiques par la méthode scholastique, qui incluait des apprentissages en mathématique, en géométrie et en astronomie.² Selon Nicholas Chirovsky, historien nationaliste ukrainien, l'Hetmanat cosaque était le siège d'une plus grande éducation des masses (une école par 746 habitants), tandis que la population des zones occidentale (polonaise) et orientale (russe) était maintenue dans l'ignorance par les conquérants étrangers qui préféraient, selon lui, les masses paysannes illettrées et serviles.³

¹ Nicholas L. Fr. Chirovsky, *An Introduction to Ukrainian History. Volume 2 : The Lithuanian-Rus' Commonwealth, the Polish Domination and the Cossack-Hetman State*, New-York, Philosophical library, 1984, p. 73.

² N. L. Fr. Chirovsky, *An Introduction to Ukrainian History. Volume 2...*, p. 265.

³ N. L. Fr. Chirovsky, *An Introduction to Ukrainian History. Volume 2...*, p.264.

Du côté de l'Ukraine occidentale sous domination polonaise, l'Université de Lvov était fondée en 1784. On y enseignait à l'origine en latin, jusqu'à ce que l'allemand s'impose comme langue d'enseignement. À l'est, après la finalisation de la conquête de l'Hetmanat cosaque par les armées de Catherine II, des universités furent graduellement implantées dans les principales villes d'Ukraine : Kharkov (1805), Kiev (1834) et Odessa (1864). Puis, dans chacune des villes où une université avait été fondée suivait la construction d'un observatoire astronomique.⁴ Déjà au XIX^e siècle un courant migratoire de chercheurs s'amorçait vers les grandes villes universitaires de Saint-Pétersbourg, Moscou et Kazan. Il est toutefois trop simple d'affirmer que l'attraction offerte par ces villes était infailliblement néfaste pour les centres culturels et scientifiques régionaux.

D'ailleurs, on peut retrouver à travers la biographie du chimiste et minéralogiste d'origine russo-ukrainienne V. I. Vernadsky les différents facteurs influençant le choix du lieu où asseoir sa carrière scientifique. À la fin de son parcours de recherche en Europe (Italie, Allemagne et France), le chimiste rentra à Saint-Pétersbourg, ville où il effectua l'essentiel de ses études. Se posait alors la recherche d'un poste d'enseignant stable. Ses recherches se concentrèrent d'abord à Odessa, Kiev et Kharkov, avec cette dernière en préférence, jusqu'à ce que s'ouvre un poste à Moscou. L'attrait pour l'Ukraine résidait dans son climat plus sec et plus chaud, favorable à la santé et au maintien des liens familiaux ; la pauvreté des installations pesant en défaveur de cette option. À l'opposé, l'Université de Moscou offrait l'attrait d'équipements plus nombreux et sophistiqués, et surtout la présence de

⁴ N. L. Fr. Chirovsky, *An Introduction to Ukrainian History. Volume 3 : Nineteenth and Twentieth Century*

collègues déjà connus du scientifique. La balance pencha finalement pour Moscou, suite aux pressions exercées par le directeur de thèse de Vernadsky, V. V. Dokuchaev (minéralogie, Saint-Pétersbourg)⁵, et de l'invitation du professeur de géologie A. P. Pavlov.⁶ On remarque donc que les installations d'enseignement et de recherche en Ukraine, quoique rudimentaires, constituaient tout de même une option envisageable pour un scientifique très prometteur comme Vernadsky.

Cette observation s'oppose aux postulats de l'historiographie nationaliste qui insiste sur l'atmosphère de répression subie par les corps professoral et étudiant dans les universités provinciales. L'étude du contexte général de répression subie dans les cinq principales universités de Russie,⁷ dont deux étaient sur le territoire de l'Ukraine actuelle, montre que les soulèvements étudiants étaient réprimés dans tous les cas, et que la pression de l'autocratie à l'encontre des corps professoral et administratif était considérable.⁸ Le travail de recherche et d'enseignement scientifique persistait donc à travers les cités universitaires de l'empire malgré les tensions politiques vécues au sein de ces institutions, alimentées par la paupérisation de la population étudiante.⁹

Ukraine, New-York, Philosophical library, 1986, pp. 61-70.

⁵ Kendall E. Bailes, *Science and the Russian Culture in an Age of Revolutions. V. I. Vernadsky and his scientific school, 1863-1945*, Bloomington et Indianapolis, Indiana University Press, 1990, p. 18.

⁶ K. E. Bailes, *Science and the Russian Culture...*, pp. 46-48.

⁷ Les cinq principales villes universitaires du XIX^e siècle russe étaient : Moscou, Saint-Pétersbourg, Kazan, Kharkov et Kiev. Deux autres villes furent dotées d'universités postérieurement : Dorpat en pays balte et Odessa (1865).

⁸ Alexander Vucinich, *Science in Russian Culture. Volume II, 1861-1917*, Stanford, Stanford University Press, 1970, p. 51.

⁹ *Ibid.*

Il nous apparaît donc futile de chercher à savoir si les chercheurs des universités de Kharkov et Kiev étaient des Ukrainiens faisant vivre la science ukrainienne, ou bien des Russes imposant leur présence en province. Il importe toutefois de souligner la contribution de ces communautés de chercheurs dont l'héritage traversa le siècle. Retenons A. I. Khodnev (Université de Kharkov), l'un des précurseurs en chimie physiologique,¹⁰ A. O. Kovalevskii (professeur à Kiev et dans trois autres universités russes), fondateur de l'embryologie comparée avec I. I. Menchikov,¹¹ N. N. Shiller (Université de Kiev), figure de proue de la physique pour sa génération,¹² ainsi que P. A. Toutkovskii, dont la contribution à la science du sol est considérable dans un pays agricole tel que l'Ukraine.¹³

II. La science en République socialiste soviétique d'Ukraine

Avant d'entreprendre la description de l'évolution des sciences pendant l'époque soviétique, il importe de souligner les développements notables dans le milieu ayant eu cours pendant la guerre civile, alors que l'Ukraine était sous contrôle de diverses factions opposées aux bolchéviques (principalement les armées blanches et le gouvernement de Petliura).¹⁴ La brève période pendant laquelle l'Ukraine subit le chaos politique d'une guerre civile pilotée de l'extérieur et opposant les factions polonaise, occidentale et russe ouvrit la porte à une organisation spontanée des scientifiques. Cette forme d'auto

¹⁰ Alexander Vucinich, *Science in Russian Culture. Volume II...*, p. 137.

¹¹ Alexander Vucinich, *Science in Russian Culture. Volume II...*, pp. 109-112.

¹² Alexander Vucinich, *Science in Russian Culture. Volume II...*, p. 372.

¹³ V. I. Onoprienko, *Pavel Apollonovitch Toutkovskii, 1858-1930*. Moscou, Izdatel'stvo Naouka, 1987, p. 131. (Coll. « Naouchno-biografitcheskaia literatoura »)

organisation prit la forme d'une Académie ukrainienne des sciences, présidée par V. I. Vernadsky, à la suite de son retrait de la vie politique qu'il avait consacrée à la fondation et à la participation aux activités du parti Kadet (constitutionnel démocrate) ukrainiens.¹⁵

Après la reddition des armées ukrainiennes et la signature du Traité de Riga (mars 1921), le pays fut de nouveau partagé entre la Pologne et la Russie soviétique. L'Académie des sciences fondée par Vernadsky et ses collègues fut transformée en académie de type soviétique, et la centralisation du processus décisionnel concernant la recherche s'enclencha. Mais, contrairement aux deux républiques précédemment étudiées, l'Ukraine était un pays vaste, peuplé et riche en ressources, surtout après son agrandissement grâce aux gains territoriaux de l'URSS en 1939.¹⁶ Aussi constitua-t-elle rapidement une part importante du système de recherche de l'URSS. Seules celle-ci et la RSFSR pouvaient se targuer de former des spécialistes dans tous les domaines des sciences et technologies. Selon les estimations du spécialiste Igor Egorov, le système scientifico-technique ukrainien fournissait de 13 à 15% du potentiel total en R&D de l'URSS, et ses instituts de recherche et laboratoires de développement technologique employaient 20% de l'équipement expérimental de l'Union.

¹⁴ K. E. Bailes, *Science and the Russian Culture...*, p. 143.

¹⁵ K. E. Bailes, *Science and the Russian Culture...*, p. 138.

¹⁶ La superficie de l'Ukraine la place seconde en Europe après la R.S.F.S.R., tandis que sa population passe de 29,5 millions en 1926 à 51,7 millions en 1989. Cf. State Statistics Committee of Ukraine, *All Ukrainian population census, 2001 : Dinamika kil'kosti naiavno naceleennia Ukraini za danimi perepisiv naceleennia riznikh rokiv* [en ligne], <http://www.ukrcensus.gov.ua/g/d111.gif> (consulté le 7 novembre 2008).

La croissance de la communauté scientifique du pays est aussi impressionnante que dans les cas des deux républiques précédemment exposés (Tableau 4.1.). On comptait près de 20 000 travailleurs scientifiques en 1940. Ce nombre est porté à 219 300 en 1988, dont 73 700 candidats et 6 800 docteurs.

Tableau 4.1 : Nombre de travailleurs scientifiques en RSS d'Ukraine

| | Total des travailleurs scientifiques | De ce nombre, disposant d'un diplôme de | |
|------|--------------------------------------|---|-----------------------|
| | | Docteurs en sciences | Candidats en sciences |
| 1940 | 19,3 | | |
| 1950 | 22,4 | | |
| 1965 | 94,0 | | |
| 1970 | 129,7 | | |
| 1975 | 171,5 | | |
| 1980 | | | |
| 1981 | 200,5 | 5,0 | 60,4 |
| 1982 | 205,4 | 5,2 | 62,4 |
| 1983 | 203,3 | 5,4 | 64,4 |
| 1984 | 204,9 | 5,6 | 66,4 |
| 1985 | 210,3 | 5,9 | 68,5 |
| 1986 | | | |
| 1987 | 215,0 | 6,4 | 71,9 |
| 1988 | 219,3 | 6,8 | 73,7 |
| 1989 | | | |

Source : Tsentral'noïe Statistitchekoïe Oupravlenie pri Sovete Ministrov CCCP. *Narodnoe Khoziaistvo CCCP, Statisticheskii Sbornik*. Moscou, Gosoudarstvennoïe Statistitchekoïe Izdatel'stvo. Années 1981 à 1988.

Bien que l'Académie des sciences d'Ukraine ait compté jusqu'à 350 académiciens et membres correspondants, ce qui équivalait à 15% du total des académiciens de toute l'URSS,¹⁷ uniquement 3 des 100 scientifiques soviétiques les plus cités à l'étranger étaient ukrainiens.¹⁸ Il nous faut donc revenir au constat déjà observé dans les deux cas précédents : les institutions de recherche ukrainiennes sont demeurées lourdement orientées

¹⁷ Michael J. Berry, *Science and Technology in the USSR...* p. 37.

vers le développement technologique et la production de matériel technique, et surtout militaire.¹⁹ À ce sujet, les données au sujet des brevets obtenus de l'étranger révèlent la qualité des produits technologiques, particulièrement dans les domaines de la soudure électrique, des nouveaux matériaux, de l'aviation de transport (bureau de design Antonov) et des logiciels spécialisés.²⁰

Malgré cette orientation, le développement des sciences fondamentales constituait une priorité d'État. Ceci permit aux observatoires astronomiques auxquels nous avons fait allusion dans la précédente partie d'être dotés d'équipements de pointe qui allaient permettre d'importantes découvertes. Ainsi, l'observation du soleil (héliométrie) atteint un très haut niveau à l'observatoire solaire de Crimée (sous la direction de l'astrophysicien A.B. Severnyj), tandis que la théorie de la relativité fut approfondie par S. A. Kaplan dont les travaux sont cités de par le monde.²¹

Le mathématicien Dmitri Aleksandrovitch Grave (algébriste, 1863-1939) créa l'importante École d'algèbre de Kiev, qui forma nombre d'algébristes reconnus. Les particularités du système d'organisation des sciences soviétique firent en sorte que cet imminent mathématicien dut investir du temps dans la recherche appliquée, comme beaucoup de ses

¹⁸ Igor Egorov, *Science Profile of Ukraine*. Kiev, British Council in Ukraine, 2004, [en ligne], p. 3. <http://www.britishcouncil.org/ukraine-science-profile-eng.pdf>, (page consultée le 30 septembre 2007).

¹⁹ Selon l'évaluation d'Igor Egorov pour la décennie 1980, 70% de la R&D ukrainienne était vouée aux technologies militaires. Igor Egorov, « Structural changes in the Ukrainian economy in the early 1990s and their impact on R&D performance » dans *Reconstruction or Destruction? Science and Technology at Stake in Transition Economies*, Hyderabad, Universities Press (Inde) Limited, 1999, p. 59.

²⁰ I. Egorov, *Science Profile of Ukraine...*, pp. 2-3.

collègues. Ce travail permit d'améliorer les théories et méthodes pour l'élaboration des gyroscopes de précision, nécessaires à l'aviation et au vol spatial.²²

Dans tous les domaines des sciences fondamentales, des institutions ukrainiennes font partie du peloton de tête en ce qui concerne le rayonnement international à la fin des années 1970 (calculé à partir des citations répertoriées dans le *SCI*).²³ Par exemple, dans le domaine de la recherche biomédicale, l'Institut Bogomoletz de Physiologie se classait au second rang en URSS, tandis que l'Institut de Chimie des composés moléculaires lourds (Institute of Chemistry of High Molecular Weight Compounds) affilié à l'Académie des sciences d'Ukraine se classait quatrième dans son domaine.²⁴ Concernant la physique, l'Institut physico-technique de Kharkov se classait au dix-neuvième rang, même si la physique était grandement priorisée dans cette république.²⁵

²¹ Y. A. Pavlenko et al., « Astronomy in Ukraine. Status of astronomical research » dans *Organizations and Strategies in Astronomy*, [Série Astrophysics and Space Science Library, en ligne], vol. 343, 2007, p. 6. <http://arXiv:astro-ph/0512442v1>, (consulté le 7 novembre 2008).

²² Yu. A. Mitropol'ski, « The principal achievements in mathematics in the Academy of sciences of the Ukrainian SSR during half a century », *Ukrainian Mathematical Journal*, vol. 21, no. 2 (Mars 1969), pages 122 et 133.

²³ Francis Narin, J. Davidson Frame, Mark P. Carpenter, « Highly cited Soviet papers : an explanatory investigation », *Social Studies of Science*, vol. 13, no. 2 (Mai 1983), pp. 307-319.

²⁴ F. Narin, « Highly Cited Soviet... », p. 316.

²⁵ B. E. Paton, « The progress of Ukrainian science » dans M. V. Keldysh (ed.), *Science in the USSR. To the 50th Anniversary of the Formation of the Union of Soviet Socialist Republics, 1922-1972*, Moscou, Progress Publishers, 1973, pp. 104-112.

III. La science ukrainienne à l'encan : est-il possible de poursuivre la recherche sans financement ?

L'économie en crise permanente

Le tracé du portrait macroéconomique de l'Ukraine en transition subit lui aussi les distorsions liées aux ambiguïtés dans les données statistiques présentées par les analystes. Celles-ci proviennent principalement de l'OCDE et du Ministère des Statistiques d'Ukraine, où ont été établies par les analystes eux-mêmes. Comme premier paramètre général, on peut considérer une diminution constante du PIB ukrainien entre 1991 et 1999. La baisse la plus marquée survient dans la première moitié de la décennie avec une perte totale d'environ 50% (1990-1995),²⁶ la pire année de cette séquence ayant été 1994, avec une régression de 22,9%.²⁷ L'hyperinflation accompagnant cette récession culminait en 1993 en dépassant les 10 000%.²⁸ Une telle régression de la production intérieure d'un pays s'accompagne nécessairement d'une hausse du nombre de chômeurs victimes des fermetures d'usines et des compressions du personnel dans la fonction publique. Les chiffres colligés par l'OCDE montrent un taux de chômage passant de 0,03% en 1991 à 4,3% en 1999.²⁹ Ces données sont toutefois loin de représenter la réalité évoquée par le

²⁶ I. Egorov, « Structural changes in the Ukrainian... », p. 53.

²⁷ Boris Malitsky, Valentin Onoprienko et Lidiya Kavunenko, « Toward a National STS in Ukraine » dans Werner Meske et al., (dir.), *Transforming Science and Technology Systems - The Endless Transition?*. NATO Science Series (4), vol. 23, Amsterdam, IOS Press, 1998, p. 130.

²⁸ SourceOCDE, *Bases de données de l'agriculture... et de l'alimentation, OCDE AGR-NME : 1. Indicateurs macroéconomiques* [en ligne], vol 2001, édition 01. <http://oberon.sourceoecd.org/> (consulté le 21 mai 2008).

²⁹ SourceOCDE, *Bases de données de l'agriculture...*

Ministère du Travail d'Ukraine en 1995, qui rapportait que 35% des personnes aptes au travail étaient en chômage l'année précédente.³⁰ Ces données macroéconomiques amènent Igor Egorov à comparer en ces termes l'économie ukrainienne avec celle de ses voisins : « [...] in the 1990s, the Ukrainian economy performed worse than any other among the Eastern European countries, except Serbia, which was under the international blockade. »³¹

Le décortilage de ces grands indices montre que le seul sous-secteur à croître pendant le début de la décennie 1990 fut le secteur financier, avec l'ouverture de 230 nouvelles banques en moins de cinq ans. En fait, le capital bancaire augmenta plus rapidement que l'inflation entre 1990 et 1994 dans les proportions de 32587 : 30429. Après 1994, l'intensification des contrôles de la part de la Banque d'État permit de stabiliser cette situation tout aussi néfaste que la récession.³² La persistance des récessions sectorielles est en partie responsable de l'incapacité du gouvernement à mener à bien son programme de privatisation. Se trouvant sans acheteurs, les entreprises d'État ferment les unes après les autres, et la transition vers une économie de marché, voulue par une bonne part des autorités et de l'élite économique, achoppe. Le résultat de cet échec est ironique : le nombre de monopoles (compris comme le nombre d'entreprises assurant plus de 35% de la production dans un secteur industriel donné) augmente. En somme, en termes de structure industrielle, l'Ukraine indépendante fait figure de piètre imitation de l'Ukraine soviétique.³³

³⁰ I. Egorov, « Structural Changes in the Ukrainian... », p. 57.

³¹ I. Egorov, « Structural Changes in the Ukrainian... », p. 63.

³² I. Egorov, « Structural Changes in the Ukrainian... », p. 55.

³³ I. Egorov, « Structural Changes in the Ukrainian... », p. 55 et 58.

Structure et financement de la recherche

Deux caractéristiques de la structure et des modes de financement de la science ukrainienne sont identiques à celles retrouvées dans la structure et la performance économique précédemment dépeintes. Là aussi, plusieurs facteurs ont ralenti le rythme de transformation souhaité par plusieurs spécialistes et scientifiques favorables à une « occidentalisation » des structures décisionnelles et budgétaires. L'un de ces facteurs concerne justement les institutions et gouvernements occidentaux qui, craignant l'exode des scientifiques et ingénieurs du complexe militaire-industriel vers les « États voyous », investissent pour maintenir en place les bureaux de design et autres firmes spécialisées dans l'armement.³⁴

En second lieu, tout comme la prépondérance de sa composante technologique, la centralisation décisionnelle en matière de recherche fut aussi maintenue en Ukraine. Elle comprendrait l'adoption d'une structure tricéphale impliquant le Conseil suprême d'Ukraine (*Verkhovna Rada*, adoptant les règles du développement technologique et scientifique, de la propriété intellectuelle, etc.), la présidence et le Cabinet des ministres, par le biais de son Département des S&T et du Développement Humain.³⁵ L'application des directives imposées au monde académique et scientifique continuent pour leur part de

³⁴ Paul R. Josephson, « What can we learn from the slow pace of reform of basic research in Russia and Ukraine ? » dans Werner Meske et al., (dir.), *Transforming Science and Technology Systems - The Endless Transition?*, NATO Science Series (4), vol. 23, Amsterdam, IOS Press, 1998, p. 141.

³⁵ I. Egorov, « Structural changes in the Ukrainian... », pp. 22-23. On se souviendra que la structure tricéphale avait aussi cour en Union soviétique, alors que le Ministère de l'éducation supérieure

relever des académies, principalement de l'Académie nationale des sciences d'Ukraine. À celle-ci sont jointes deux académies dédiées à un secteur spécifique : l'Académie des sciences agraires et l'Académie des sciences médicales.³⁶ L'Académie nationale des sciences demeure donc la plus importante organisation de recherche fondamentale et appliquée, avec des départements dans tous les domaines des sciences naturelles et plusieurs laboratoires de développement et d'ingénierie reliés.³⁷

Au sujet du financement, la principale source de changement réside dans le volume des budgets attribués aux institutions de recherche, lesquels sont en constante diminution après 1991. On estime que la recherche devait alors fonctionner avec 15 % à 25 % du budget dont elle disposait à l'époque soviétique, dont seulement la dixième partie revient à l'Académie des sciences, moteur de la recherche fondamentale.³⁸ L'effondrement des budgets et la faiblesse de leur proportion par rapport au PIB national révèlent le désintérêt des autorités publiques pour la science.³⁹ Sans doute celles-ci s'attendaient-elles à une prise en charge des instituts par le secteur privé, comme c'était le cas à l'époque soviétique, alors que les entreprises d'État octroyaient des contrats aux institutions de recherche fondamentale. Toutefois, ce souhait ne s'est pas matérialisé pendant la période étudiée, et la recherche

spécialisée, l'Académie des sciences et les Ministères d'industrie se partageaient l'autorité sur les institutions de recherche.

³⁶ I. Egorov, *Science Profile of Ukraine...*, p. 10.

³⁷ I. Egorov, *Science Profile of Ukraine...*, p. 42.

³⁸ B. Malitsky, V. Onoprienko et L. Kavunenko, « Toward a National STS... », p. 129, 134 et 135.

³⁹ Plusieurs évaluations de ces données statistiques concordent difficilement. Nous pouvons établir les grandes tendances en affirmant qu'avant 1991, environ l'investissement en R&D correspondait à 3% du PIB, alors que jusqu'en 1996, ce pourcentage diminue jusqu'à moins de 1%, pour ensuite se rétablir à 1,2%. Cf. I. Egorov, *Science Profile of Ukraine...*, p. 37. Unesco, « R&D Tables » dans Unesco Institute for Statistics. [Tableau statistique en ligne]. B. Malitsky, V. Onoprienko et L. Kavunenko, « Toward a National STS... », p. 131.

fondamentale demeure intimement tributaire du budget d'État, dont la proportion diminuait de 45 % en 1991, à 38 % en 1995.⁴⁰

Il est aussi intéressant de constater que durant le traitement choc subi par l'économie nationale lors de son passage direct au diktat du marché et où étaient nationalisées plusieurs des entreprises étatiques ou communales, les institutions de recherche n'ont pas été fondamentalement altérées ni dans leur structure ni dans leur fonctionnement. Ainsi, l'Académie des sciences de la RSS d'Ukraine, transformée en Académie nationale des sciences d'Ukraine, conserve le même rôle qu'à l'époque soviétique, et surtout la même proximité avec son principal bailleur de fonds : le gouvernement ukrainien. Seul changement notable, une légère diversification des méthodes de financement s'opéra rapidement, avec la création en 1992 de la Fondation d'État pour la recherche fondamentale, ainsi que du Fonds pour l'activité d'innovation.⁴¹

Notons en dernier lieu que le nombre d'institutions de recherche augmente après 1991. Le fractionnement de grosses institutions et l'émergence de petites entreprises de développement seraient à l'origine de cette hausse qui fit passer le nombre d'institutions de recherche de 470, en 1990, à 680, en 1995.⁴² Cette donnée prendra toute son importance une fois mise en relation avec les tendances propres aux ressources humaines présentées ici-bas.

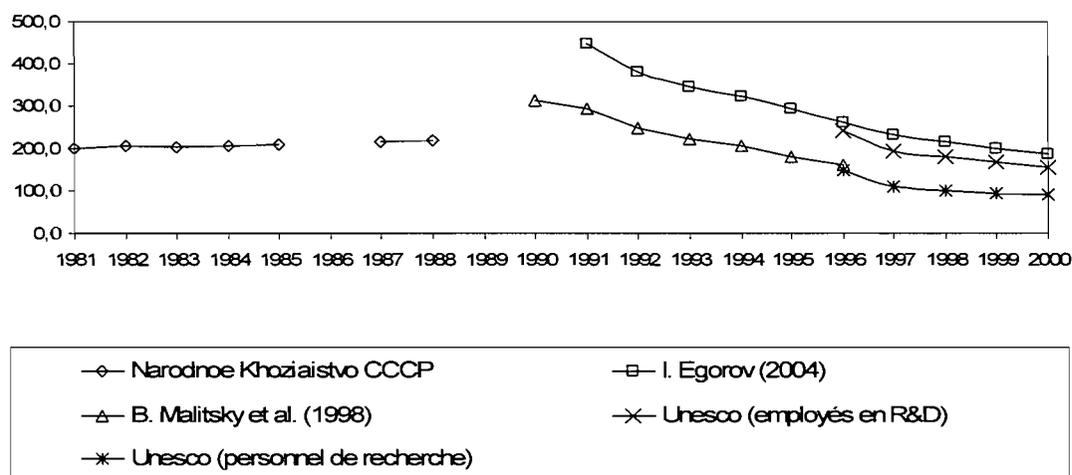
⁴⁰ B. Malitsky, V. Onoprienko et L. Kavunenko, « Toward a National STS... », p. 136.

⁴¹ B. R. Kiak, « A system of competition-based selection of grants and determination of priorities of basic sciences » dans *Mejdounarodny seminar « Rol' naoutchnykh fondov v podderjke mirovoi naouki »*, Minsk, 3-5 septembre 1997, p. 14.

Ressources humaines et publications

Comme bien d'autres indicateurs statistiques, le recensement du personnel impliqué en R&D varie d'une source à l'autre. Le tableau 4.1 illustre cette diversité, et montre surtout que l'évaluation du personnel (ou potentiel) n'est pas équivalente au dénombrement du nombre de chercheurs. Nous affirmerons donc, comme l'ont fait Egorov et Malitsky et al., que plus de la moitié des chercheurs quittent la profession ou le pays après 1991.⁴³

Fig 4.1. Comparaison de dénombrements statistiques du personnel de recherche en Ukraine (milliers de personnes), 1981-2000



⁴² B. Malitsky, V. Onoprienko et L. Kavunenko, « Toward a national STS... », p. 134.

⁴³ B. Malitsky, V. Onoprienko et L. Kavunenko, « Toward a national STS... », p. 137. I. Egorov, *Science Profile of Ukraine...*, p. 13. Tsentral'noe Statisticheskoe Oupravlenie pri Sovete Ministrov CCCP. *Narodnoe Khoziaistvo CCCP, Statisticheskii Sbornik*. Moscou, Gosudarstvennoe Statisticheskoe Izdatel'stvo. Années 1981 à 1988. Unesco, « R&D Tables » [Tableau statistique en-ligne] dans *Unesco Institute for Statistics...* I. Egorov, *Innovation and R&D Indicators in the Post-Soviet States : Problems of Transition to the International Standards* [en ligne], (Paper presented at Unesco Seminar on S&T and

Comme dans les deux cas précédemment étudiés, l'exode de chercheurs à l'étranger s'avère peu important, du moins dans les premières années de la transition. Les statistiques dénombrent 1400 scientifiques quittant le pays, dont environ 150 docteurs, ce qui n'empêche pas le nombre total de docteurs d'augmenter parallèlement, tandis que toutes les autres classes de chercheurs sont en régression.⁴⁴ L'exode intérieur est difficilement atténué par le financement d'urgence d'organismes telle la Fondation Soros, puisque les montants annoncés par l'organisme (bourses de 300 \$ par mois) se révèlent plus maigres que prévu, atteignant à peine 75 \$.⁴⁵

Toutefois, le contexte difficile, la fuite du personnel et les retards dans le paiement des salaires (jusqu'à six mois de retard pendant les pires moments de la crise) n'empêchent pas la quantité d'articles publiés de doubler, selon les sources du Ministère des Statistiques d'Ukraine.⁴⁶ Cette donnée cadre difficilement avec la contrainte impliquée par les retards de paiement, qui ont des conséquences directes sur le travail des scientifiques restants : par exemple, les heures travaillées diminuent pour atteindre environ vingt heures par semaine, tandis que l'équipement spécialisé se voit détourné de ses fins pour remplir d'autres fonctions qui sortent du cadre de la recherche.⁴⁷

Innovation Indicators, Moscou, 18-20 septembre 2007). <http://www.uis.unesco.org/> (consulté le 8 octobre 2008).

⁴⁴ B. Malitsky, V. Onoprienko et L. Kavunenko, « Toward a National STS... », p. 137.

⁴⁵ K. S. Stepankevich, « Problems of international support for basic research in the Ukraine » dans *Mejdunarodny seminar « Rol' naoutchnykh fondov v podderjke mirovoï naouki »*, Minsk, 3-5 septembre 1997, p. 27.

⁴⁶ I. Egorov, *Innovation and R&D Indicators...*, [en ligne].

Internationalisation

En plus d'une participation aux organisations mentionnées dans le cas Biélorusse, quelques partenariats bilatéraux ont été instaurés avec un pays privilégié, l'Angleterre. C'est de ce pays, notamment du British Council, qu'émanèrent plusieurs initiatives destinées à rapprocher les deux communautés scientifiques dans les domaines où ces dernières performant le mieux. Dans ce cas particulier, le champ de la cryogénie, branche de la physique des basses températures, fut prédéterminé comme champ de recherche à privilégier.⁴⁸

Aspect plus sombre de l'ouverture, quantité de propriété intellectuelle détenue par les instituts de recherche appliquée sortit d'Ukraine après 1991. En quelques mois, le fruit de nombreuses années de recherche fut liquidé pour « une chanson ».⁴⁹ Tel était donc le destin des avancées scientifiques et de leurs applications pratiques. Les journaux économiques de l'époque regorgent d'articles relatant la pêche miraculeuse d'hommes d'affaires occidentaux achetant à prix modique moteurs de fusées, missiles, technologies aéronautiques ou machinerie industrielle, tels les outils de soudure à flux d'électrons avant-gardistes de l'Institut de soudure électrique Paton (Kiev).⁵⁰

⁴⁷ I. Egorov, « Structural changes in the Ukrainian... », p. 62. B. Malitsky, V. Onoprienko et L. Kavunenko, « Toward a national STS... », p. 131.

⁴⁸ I. Egorov, *Science Profile of Ukraine...*, p. 69.

⁴⁹ Anthony Ramirez, « World-class research, for a song », *New York Times*, 11 janvier 1993, pp. D1-D2.

⁵⁰ J. H. Walker et al., « Soviet Union shares welding technology. U.S. delegation visits welding facilities in the USSR to gain first-hand knowledge of Soviet welding technology », *Welding Journal*, vol. 69 (avril 1990), p. 64.

On s'attendait toutefois à ce que la baisse du nombre de recherches vouées au secteur militaire entraîne la hausse de la coopération avec l'extérieur par la libération de bon nombre de chercheurs du joug du secret imposé par une telle activité.⁵¹ Il semble toutefois que si la coopération s'accrut réellement, ce fut au détriment des institutions locales qui voyaient leurs meilleurs éléments partir à l'étranger en « échanges » de durée parfois indéterminée. Couplé à une diminution générale de la qualité de l'instruction et à la montée en puissance des écoles spécialisées dans les affaires, le physicien Alexander Gabovitch concluait en 2007 que la science ukrainienne n'était pas vouée à un repli passager, mais à une complète disparition.⁵²

V. Indicateurs tirés du *SCI*

Caractéristiques générales des publications ukrainiennes recensées par le *SCI*

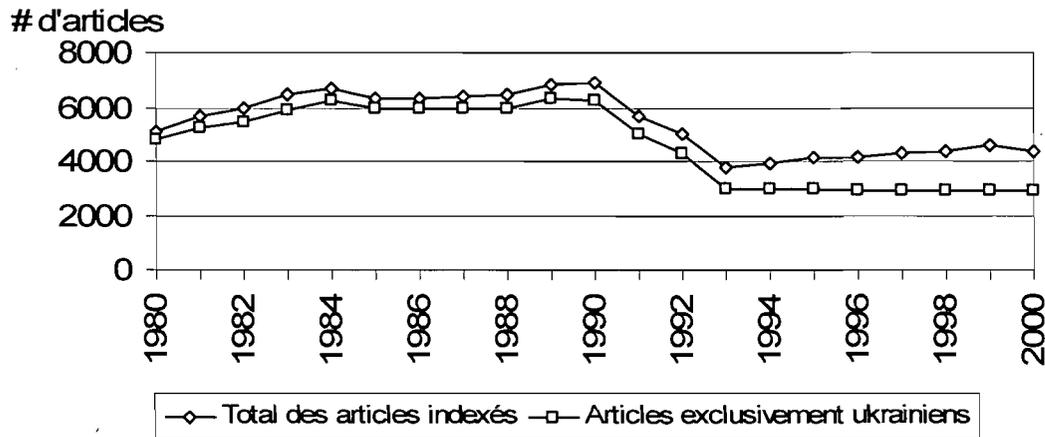
Entre 1980 et 1990, le nombre d'articles recensés comportant une adresse ukrainienne augmente de 5125 à 6917, soit une hausse de 35 % ou, en moyenne, 3,5 % par année. Les trois années suivantes verront ce niveau de publication diminuer radicalement, alors qu'en 1993 seulement 3799 articles ont été recensés. En trois années, le volume global de publication ukrainien perd donc 45 % de son niveau le plus élevé (1990) et, donnée

⁵¹ B. Malitsky, V. Onoprienko et L. Kavunenko, « Toward a national STS... », p. 138.

⁵² Alexander Gabovich, *Entretien privé*, Kiev, 11 juin 2007. Alexander Gabovich est spécialisé dans l'étude des supraconducteurs et de la matière à l'état condensé. Il compte plus de 250 publications et

importante, le niveau de publication de 1993 ne représente plus que 75 % du niveau de 1980. Ceci représente la diminution la plus abrupte et la plus prompte à avoir été recensée dans cette étude (Fig. 4.2). Après 1993, le volume d'articles exclusivement ukrainiens demeure stable, alors que la hausse très graduelle du total d'articles publiés est due aux collaborations avec les pairs de l'étranger. La hausse moyenne annuelle des publications recensées est de 1,72 % après 1993.

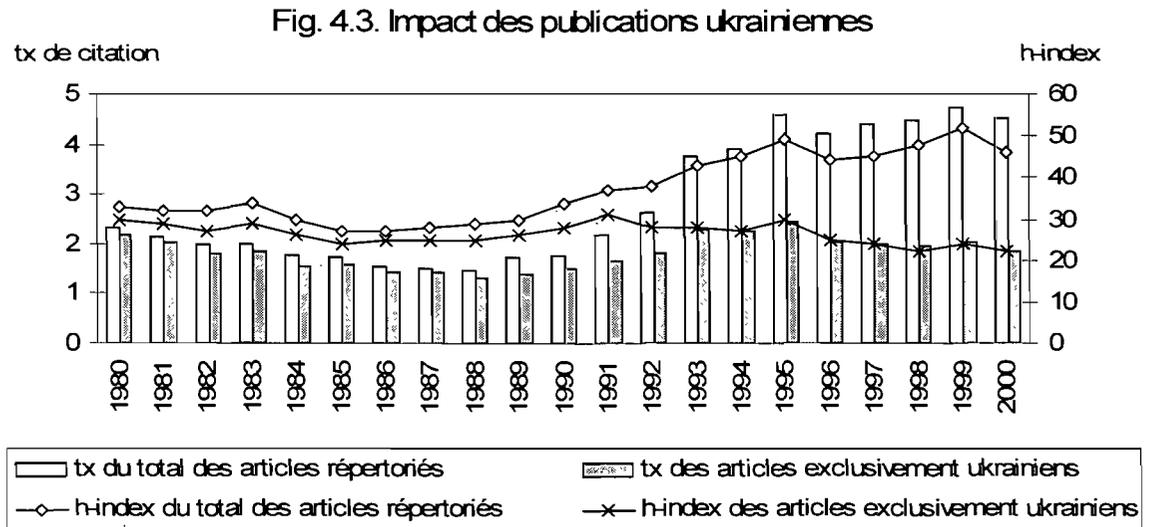
Fig. 4.2. Articles répertoriés par le SCI pour (ukrain* OR ukssr)



La stagnation du volume de publications internes est accompagnée d'un niveau légèrement augmenté du taux de citation pour toute la période postsoviétique. Toutefois, ce niveau diminue lentement et constamment après le sommet de 1995 (2,43), tout comme pour l'*index-h* (Fig. 4.3) correspondant. Puisque les facteurs d'impact pendant l'époque soviétique connaissent eux aussi une régression, la seule portion de temps montrant une hausse substantielle et soutenue des facteurs d'impact se situe entre 1986 et 1995 pour les

communications à son actif et poursuit son travail depuis 1970 à l'Institut de physique de l'Académie des sciences d'Ukraine.

publications avec coauteur étranger. Pendant cette période, l'*index-h* augmente, en moyenne, de 6,3 % annuellement. L'augmentation du *tx* date pour sa part de 1989 et affiche une amélioration moyenne de 15 % par année.



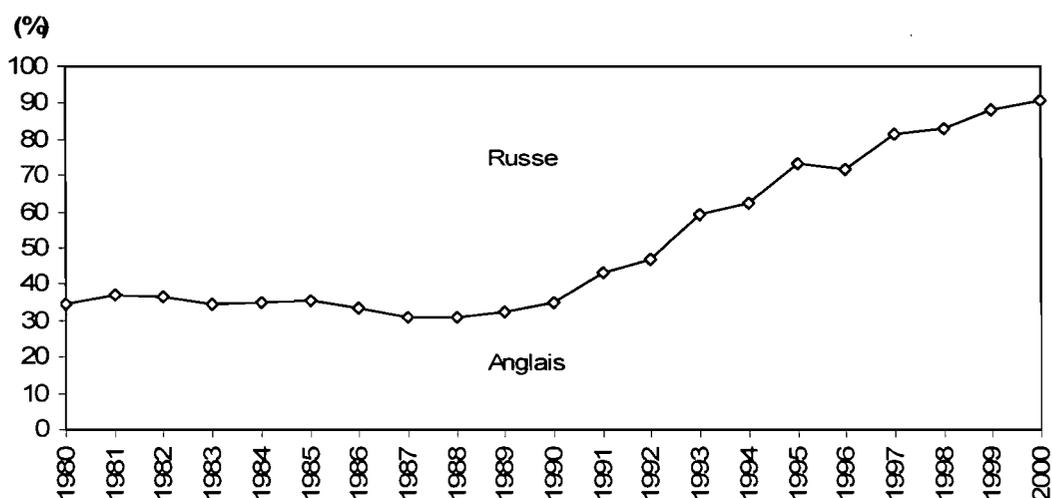
La différence entre l'appréciation des facteurs d'impact des articles endogènes versus l'ensemble des publications recensées est illustrée dans le Tableau 4.2. On remarque que l'appréciation la plus importante se situe au niveau du *tx* de l'ensemble des publications, dont la hausse est presque six fois plus importante que dans le cas des publications endogènes.

Tableau 4.2. *Tx* et *index-h* moyens avant et après la chute du communisme, Ukraine

| | Toutes les publications | | Publications endogènes | |
|---------------|-------------------------|---------------|------------------------|---------------|
| | tx moyen | index-h moyen | tx moyen | index-h moyen |
| 1980-1990 | 1,81 | 30,55 | 1,64 | 26,73 |
| 1991-2000 | 3,81 | 43,18 | 1,95 | 24,91 |
| Variation (%) | 110,2% | 41,4% | 19,0% | -6,8% |

L'année 1989 est aussi celle de l'amorce de l'anglicisation graduelle de la langue de publication. Cette amorce survient après une période de régression de la langue anglaise, remarquée entre 1981 et 1988. Le processus culmine en 2000, alors que près de neuf publications sur dix paraissent en anglais (Fig. 4.4.).

Fig. 4.4. Principales langues de publication, Ukraine

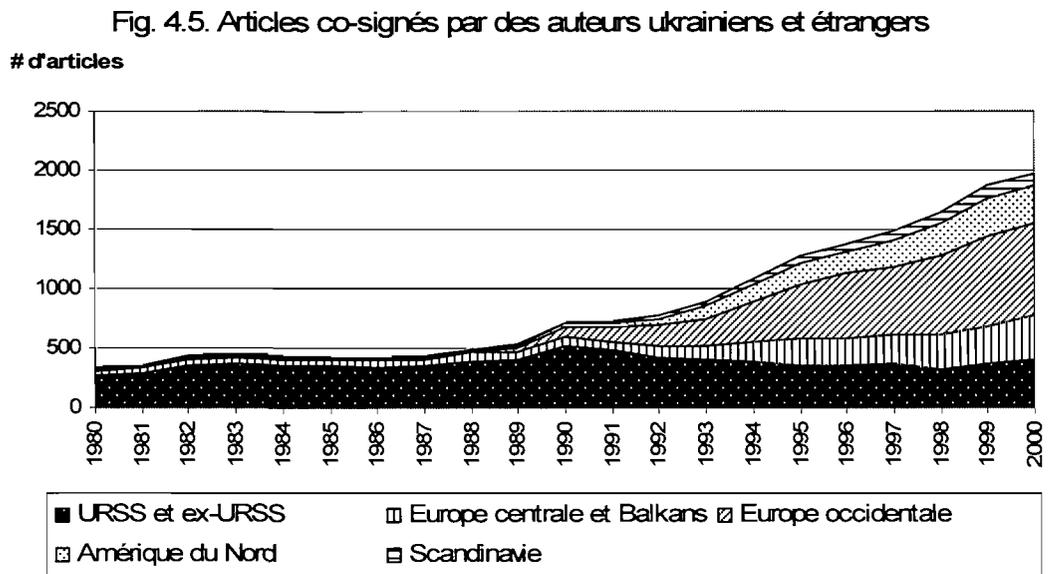


Collaboration internationale

L'anglicisation de la langue de publication n'est pas étrangère au fait qu'en 1990 9,3 % des articles recensés découlaient d'une collaboration avec l'étranger (surtout intra soviétique), alors que cette proportion passe à 21,6 % en 1993 (+4,1 % par année), pour culminer à 34,3 % (+1,8 % par année entre 1993 et 2000). L'ouverture vers les milieux de recherche extérieurs augmente donc rapidement pendant la période de bouleversements économiques et politiques, mais stagne par la suite. L'intensification de la collaboration internationale en

matière de recherche semble être la cause de l'anglicisation du corpus de publication, alors que l'année 1990 est marquée par une franche hausse de la quantité de publications issues d'une collaboration avec des partenaires autres que soviétiques (Fig. 4.5). Il faut cependant préciser qu'il faut attendre les années 1994-1995 pour que l'Europe occidentale surpasse en termes quantitatifs la collaboration avec l'ex-URSS.

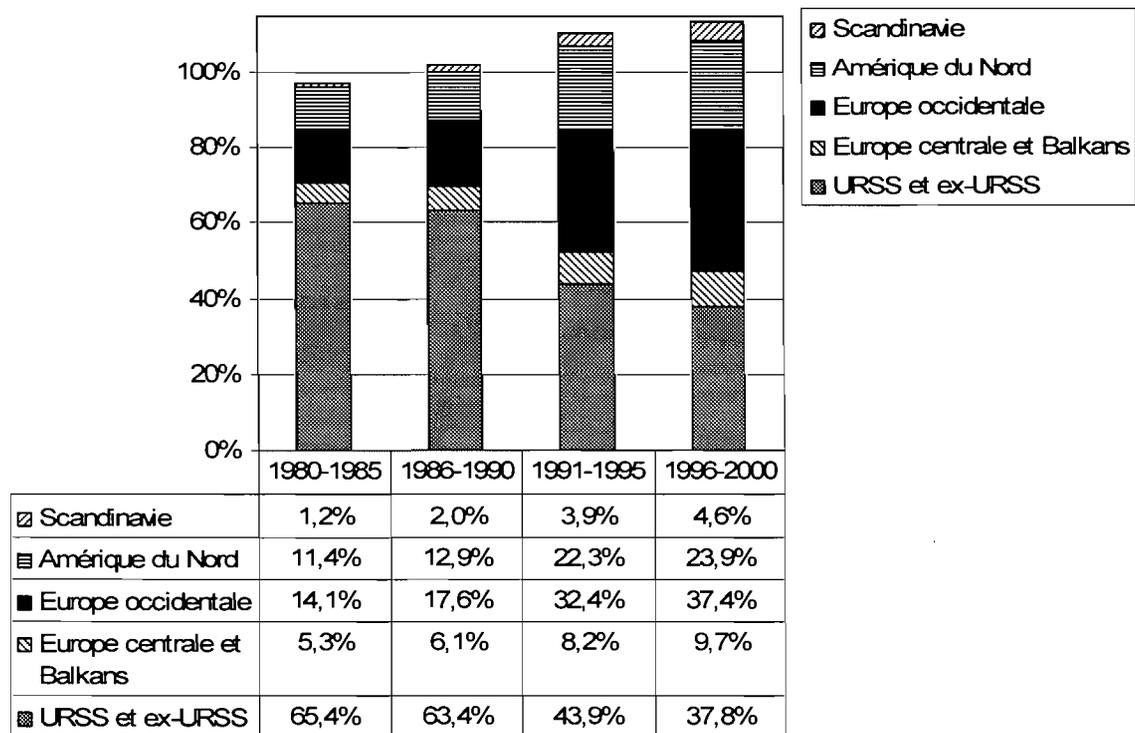
Autre donnée intéressante, à la fin de la période étudiée, la collaboration avec l'Europe centrale/Balkans et les pays ayant formé l'Union soviétique s'équivalent, et cet ensemble représente environ le même nombre de publications issues de la collaboration avec l'Europe occidentale. L'Amérique du Nord et la Scandinavie demeurent des partenaires de moindre importance pendant toute la période couverte par notre étude.



Pour ce qui est de l'intérêt porté à la science ukrainienne, les chercheurs d'ex-URSS perdent graduellement leur position de principaux récepteurs de cette science, alors

qu'augmentent les citations en provenance d'Europe occidentale (Fig. 4.6.). Les chercheurs d'Amérique du Nord deviennent eux aussi d'importants utilisateurs des résultats obtenus par les équipes de recherche auxquelles participent des Ukrainiens. Ce n'est toutefois pas le cas du bloc d'Europe de l'Est/Balkans, car bien qu'ils collaborent davantage et publient conjointement avec les chercheurs d'Ukraine, le nombre de leurs citations demeure bien en deçà de ce qui provient d'ex-URSS.

Fig. 4.6. Origine des citations pour les publications ukrainiennes



Principales disciplines scientifiques

Alors que s'intensifie le rapprochement avec l'Europe, la prééminence de la physique sur les autres champs disciplinaires se radicalise. En effet, le seul des champs à ne pas subir une importante cure d'amaigrissement en ce qui a trait aux publications est celui des sciences physico-mathématiques. Après un léger recul pendant la difficile période de 1990-1995, le nombre d'articles publiés remonte à son niveau pré-1991 tandis que les facteurs d'impact se bonifient (Figures 4.9 à 4.11). Ceci confère à ce champ une importance relative encore plus élevée, alors qu'environ 40 % des articles recensés par le *SCI* en sont issus (Fig. 4.7 et 4.8).

La situation est diamétralement opposée du côté des biosciences et de la recherche médicales : celles-ci perdent en quelques années jusqu'à 71 % de leur niveau de production, ramenant le champ à un stade bien inférieur à celui de 1980 (Fig. 4.10). Alors que le volume de publications recensées dans ces domaines le plaçait au second rang des champs disciplinaires répertoriés pendant l'époque soviétique, la disparition immédiate de plus de mille publications annuellement ramène ce champ au dernier rang de ceux répertoriés par notre étude.

Fig. 4.7. Poids moyen des disciplines en Ukraine (1980-1990)

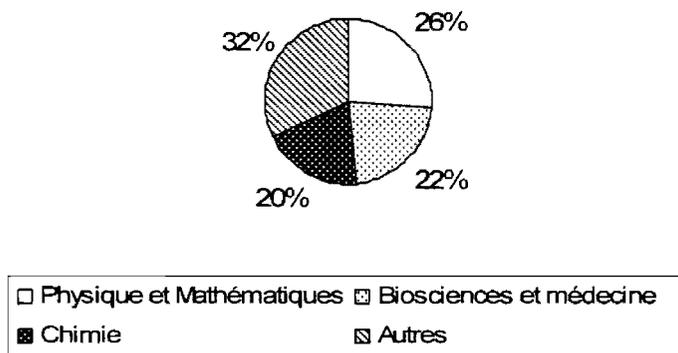
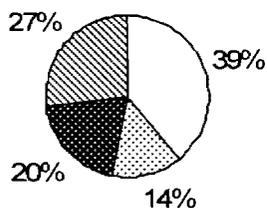


Fig. 4.8. Poids moyen des disciplines en Ukraine (1991-2000)



La situation en chimie s'avère moins désastreuse, celle-ci perdant environ le tiers de son potentiel, mais voyant son *index-h* croître rapidement. On remarque cependant que la tendance générale, une fois le creux de 1993 atteint, n'est pas au retour graduel du niveau de production observé avant 1991 mais, au contraire, on constate la stagnation du volume de publication tout comme celui du taux de citation.

Fig. 4.9. Nombre d'articles et facteurs d'impact pour les sciences physico-mathématiques ukrainiennes

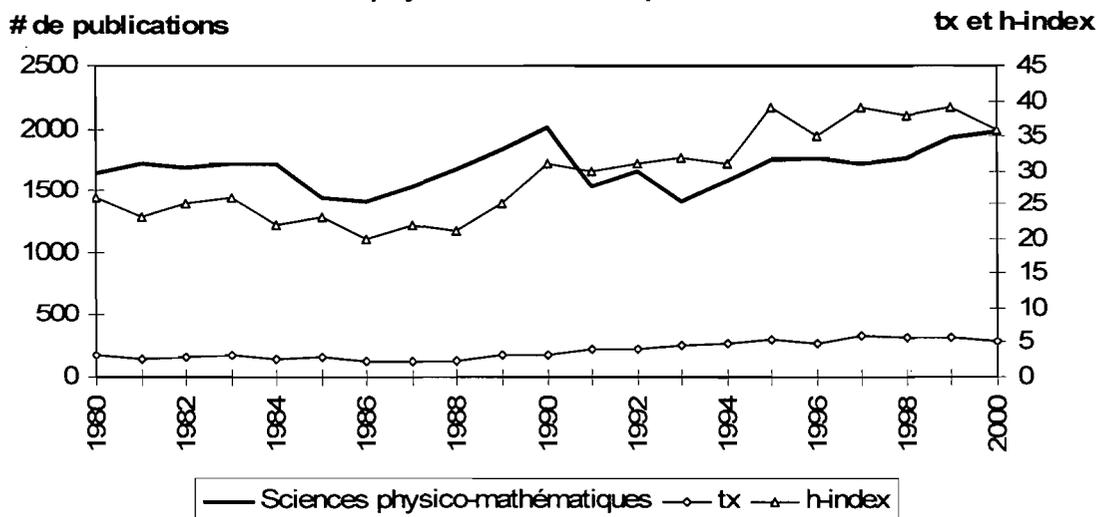


Fig. 4.10. Nombre d'articles et facteurs d'impact pour les biosciences et la recherche médicale ukrainiennes

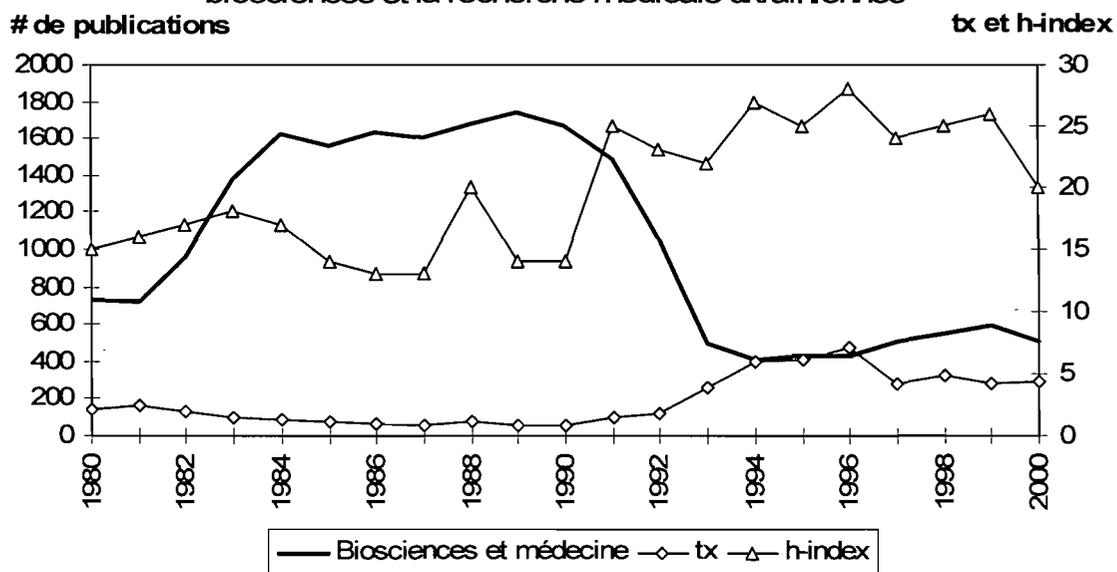
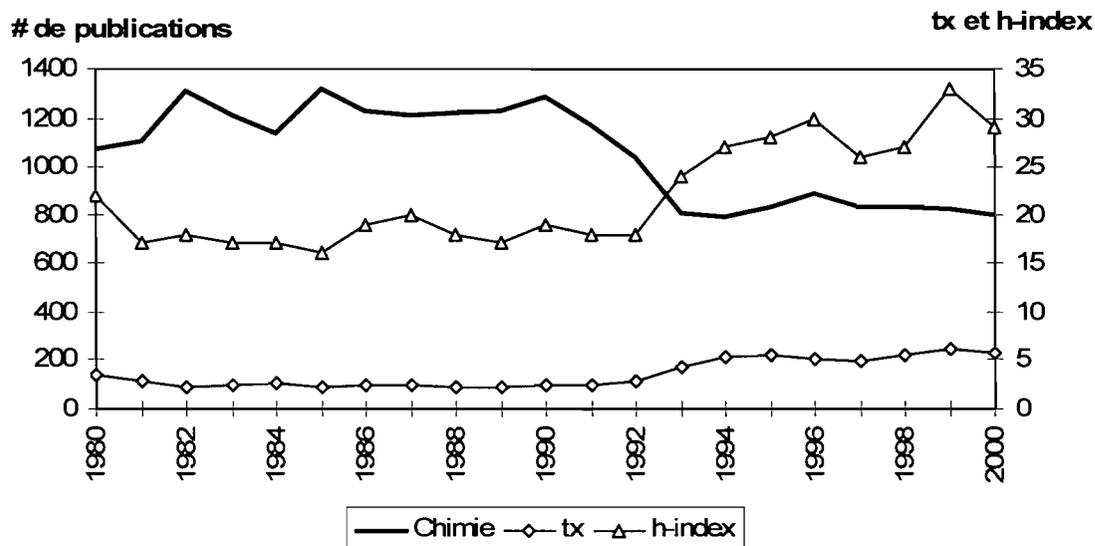


Fig. 4.11. Nombre d'articles et facteurs d'impact pour la chimie ukrainienne



VI. Analyse préliminaire

Le cas ukrainien s'avère très complexe à analyser. Comment interpréter que d'une part, le niveau global de la publication scientifique mesuré par le Ministère des Statistiques augmente, alors que celui mesuré par nos outils s'écroule rapidement pour ensuite stagner jusqu'en 2000 ? Nous pouvons soupçonner quelque changement au niveau de notre outil de recherche :

Decreasing number of publications in rating magazines of the *ISI* database to some degree was brought about to some extent by the exclusion of several Ukrainian magazines from it in 1990-1999.⁵³

En effet, des 13 publications de l'Académie nationale des sciences indexées par le *SCI* en 1990, seulement 8 demeurent en 1999. Inversement, alors que 71 publications scientifiques

⁵³ I. Egorov, *Science Profile of Ukraine...*, p. 18.

existaient en Ukraine en 1991, on en recensait plus de mille en 2002.⁵⁴ Le pourcentage de revues atteignant les standards du *SCI* passe donc de 18,3% à 0,8%. En somme, le corpus documentaire entrant en compte dans notre étude est profondément altéré après 1991.

En second lieu, nous avons illustré que l'intérêt des pairs soviétiques pour les travaux de leurs confrères conférait aux revues ukrainiennes un facteur d'impact suffisant pour être indexés par le *SCI*. Après 1991, les replis nationaux et la réorientation vers l'Occident pour la collaboration et la publication fit en sorte que les Russes, principalement, cessèrent de porter une attention soutenue aux revues ukrainiennes, se tournant plutôt vers les revues européennes. L'esprit de collaboration qui avait permis à la populeuse communauté scientifique ukrainienne de se hisser dans la hiérarchie des sciences nationales s'estompe. Du coup, leurs revues virent diminuer leur lectorat, faisant fondre l'intérêt qu'elles suscitaient et, par conséquent, perdre leur place au sein du *SCI*.

Troisièmement, concernant le contexte transitionnel, le conservatisme dont fit l'objet la transformation des institutions scientifiques apparaît plus contingent aux facteurs économiques que découlant d'une réelle volonté des pouvoirs de maintenir les cadres du système soviétique – le rapport entre les moyens de l'État et l'immensité du potentiel scientifique n'ayant plus aucune commune mesure après 1991. Alors même que la science sortait du spectre des domaines priorités par le cadre idéologique, même les moyens qui auraient existé pour la soutenir ne lui sont plus attribués. En conséquence, les patrons des

⁵⁴ I. Egorov, *Science Profile of Ukraine...*, p. 18.

instituts et laboratoires se sont affairés à combler les budgets en vendant le fruit des développements scientifiques et techniques antérieurs. Si bien que si le travail de recherche se poursuivait dans les premières années de la transition, et que les résultats obtenus et publiés ne sont ni redevables à des investissements récents, ni à l'apport d'une nouvelle génération de jeunes scientifiques, on ne peut que conclure que ce qui se publiait dans les années suivant l'indépendance n'était que le résultat de travaux entrepris avant l'effondrement de l'Union soviétique. C'est d'ailleurs la conclusion à laquelle arrive Egorov dans son analyse des paramètres économiques de la science en 2004.

Le changement d'échelle auquel on assiste en analysant les données statistiques nous montre aussi que les dimensions de la science ukrainienne ont été passablement entamées. Alors qu'en 1990 on dénombrait respectivement cinq et vingt-sept fois plus d'articles ukrainiens que d'articles biélorusses et lituaniens, ces proportions sont ramenées à quatre et huit fois en 2000. Le cas ukrainien est aussi celui d'une concentration drastique de la recherche dans un seul domaine, celui des sciences physico-mathématiques. Cette concentration résulte de la quasi disparition des sciences du vivant et de la médecine, phénomène intrigant si l'on considère les impératifs de la recherche dans des domaines touchant les impacts du nucléaire sur la santé et l'environnement après l'accident nucléaire de Tchernobyl. De plus, le fait que le domaine de la physique survive avec beaucoup plus de vigueur correspond à ce que les pays extérieurs intéressés à la science ukrainienne priorisent dans leur aide d'urgence, tandis que les institutions de pointe en science biomédicale de l'URSS paraissent dépérir après 1991, malgré leur rayonnement international sous le régime soviétique.

La science ukrainienne est donc affligée d'une sclérose qui, graduellement, paralyse deux des trois grands domaines étudiés, entrave son ouverture à l'extérieur et continue à dépendre, pour son niveau d'impact, de l'attention des collègues d'ex-URSS. La diminution drastique des moyens investis pour soutenir un immense appareil de recherche ne peut à elle seule expliquer cette sclérose puisqu'un champ de recherche, celui des sciences physico-mathématiques, résiste beaucoup mieux que les deux autres champs visés par cette étude. Il semble donc que l'allocation des ressources ait été pilotée vers certains domaines et que la vente à rabais des avancées technologiques soviétiques ait rapporté suffisamment pour soutenir temporairement ce champ où l'Ukraine produisait beaucoup de technologies dérivées de la recherche fondamentale.

Conclusion

La démonstration a été faite que la culture scientifique et l'attitude propre à la recherche fondamentale ont existé dans les marches occidentales de l'Empire russe, de l'Union soviétique et, alors que se concluait le XX^e siècle, dans les États nouvellement indépendants issus des conquêtes soviétiques et de sa politique nationale après la Deuxième Guerre mondiale. Les éléments glanés dans la littérature montrent que ni la répression de la police tsariste, ni la Révolution bolchevique, ni les purges staliniennes, ni la disparition de l'URSS n'ont entraîné la disparition de cette culture et de l'effort visant la résolution des énigmes posées par la nature. Toutefois, le système de recherche mis en place en Union soviétique subit indubitablement de drastiques changements alors que chacun des États successeurs s'adaptait au nouveau contexte et que la Russie cessait de représenter le centre de référence en matière de science pour plusieurs d'entre eux. Il nous est désormais possible d'avancer quelques conclusions répondant partiellement aux questions ayant émergé au cours des années quatre-vingt-dix chez les spécialistes en R&D intéressés par le cas soviétique. À la question « les transformations des sciences est européennes mènent-elles vers leur reconstruction ou leur destruction », ¹ il semble clair que la réalité se situe entre les deux. Ni l'économie, ni le pouvoir politique, ni les systèmes de recherche des trois États ne se sont autodétruits après 1991. Toutefois, des pans entiers de ces éléments ont été liquidés à des

rythmes très supérieurs à celui de leur développement. Ce constat rejoint les observations de l'historien viennois Mitchell G. Ash qui voit dans un autre cas, celui de la réunification allemande, l'occasion d'un « changement structurel encore plus spectaculaire qu'après 1933 ou 1945 », en plus du renvoi d'un nombre historiquement inégalé de scientifique est-allemands (toutes proportions gardées).²

La période d'attrition de la production scientifique mène à des confins très différents d'un pays à l'autre. En Biélorussie, où les réformes économiques et politiques peu profondes permettent une relative stabilité économique, la baisse du nombre de publications par rapport au sommet de l'époque soviétique fût la moins prononcée. La Lituanie présente une attrition semblable, malgré une contraction plus importante de son réseau scientifique. En revanche, le nombre de publications ukrainiennes atteint un plancher relatif beaucoup plus bas. Ainsi, le lieu des pires performances économiques est aussi celui où l'atrophie de la publication scientifique est à son comble.

Après 1993, une fois le déclin des publications stoppé, une reprise est survenue dans les trois républiques étudiées, mais de manière beaucoup plus importante en Lituanie. Le taux de citation des publications lituaniennes est aussi celui à avoir connu la plus forte hausse. L'augmentation très importante des facteurs d'impact après 1991 appelle à deux

¹ Sujet de l'ouvrage colligé par Claes Brundenius, Bo Göransson et Prasada Reddy, *Reconstruction or Destruction? Science and Technology at Stake in Transition Economies*, Hyderabad, Universities Press (Inde) Limited, 1999, 260 pages.

² Ash, Mitchell G, « Scientific changes in Germany 1933, 1945, 1990 : towards a comparison », *Minerva*, vol. 37, no. 4 (hiver 1999), pp. 343. (Traduction libre)

interprétations distinctes. La première serait d'attribuer cette hausse de la reconnaissance des pairs, surtout étrangers, au tournant linguistique observé qui, en favorisant l'anglais comme langue de communication, permet le rayonnement à la communauté scientifique anglo-saxonne et occidentale en général. Cette hausse de l'impact des publications des anciennes républiques soviétiques découlerait donc d'un important biais intrinsèque à l'outil d'analyse. La seconde interprétation lierait le succès de la science postsoviétique à sa capacité à capitaliser sur la qualité de la recherche effectuée dans les années précédant la dissolution de l'Union. Cette thèse s'accorde avec le fait que les publications parues dans les années suivant immédiatement cet événement ne puissent être le fruit de recherches totalement nouvelles, vu la proximité temporelle et la crise profonde affectant les chercheurs. L'impossibilité de publier dans les revues soviétiques (le tirage de plusieurs d'entre elles cessant autour de 1991) force les chercheurs à soumettre leurs résultats à des revues étrangères. Ces efforts permirent le rayonnement de travaux originaux qui, auparavant, paraissaient dans les revues soviétiques peu diffusées à l'étranger.

Invariablement, l'appréciation des facteurs d'impact se fait parallèlement à l'intensification de la publication d'articles coécrits en collaboration avec des auteurs étrangers. Le cas lituanien illustre qu'à une plus forte hausse du tx correspond une hausse plus importante de la collaboration internationale. Cette collaboration s'est aussi révélée beaucoup forte avec les pays Scandinaves, dont l'intérêt pour la science aux pays baltes a été révélé par plusieurs sources. Outre cette région, la coopération la plus intense s'établit entre les trois républiques et l'Europe occidentale invariablement, mais à des divers degrés de rapidité. C'est en Biélorussie que cette transition se fait le plus lentement tandis que se maintient un

fort lien avec l'ex-URSS. Nous apprenons donc que le haut degré d'intérêt des O.N.G. états-uniennes pour la science en ex-URSS et leur effort pour bloquer un éventuel exode des cerveaux ne se métamorphose pas en collaboration scientifique. Pendant les dix années de transition étudiées, alors que des millions de dollars en provenance de différentes sources états-uniennes sont distribués aux chercheurs des RSS nouvellement indépendantes, la collaboration recensée avec les États-Unis peine à dépasser celle les unissant avec les scientifiques d'Europe orientale et des Balkans. Il a donc été possible de révéler que des trois blocs géopolitiques ayant investi dans les sciences des trois républiques à l'étude, dans seulement deux cas ce rapprochement est confirmé par une hausse de la collaboration recensée par le *SCI*, soit celui des Européens de l'Ouest et des Scandinaves. Il semble donc que le facteur de la proximité géographique prévale sur le financement direct en ce qui a trait au mouvement des scientifiques lors de l'établissement d'un échange international. Ceci explique que le centre mondial de la science ne soit pas en mesure de devenir le point d'intérêt principal des chercheurs des périphéries étudiées.

La méthode statistique employée a aussi permis de fournir des indices amenant à penser que l'importance relative des champs de recherche est davantage altérée dans un contexte où la crise économique et politique est plus aiguë. Le cas ukrainien, où le déclin économique et la diminution du corps des chercheurs furent les plus importants, les données sur les publications ont montré la quasi-disparition des articles dans la grande famille des biosciences et de la médecine ainsi qu'un fort déclin en chimie. Dans les deux autres cas étudiés, des facteurs tels la précaution dans les réformes (Biélorussie) ou l'accroissement de la collaboration internationale (Lituanie) ont pu empêcher le déclin trop

important de champs particuliers. On remarque en effet que ces deux pays subissent une baisse de la publication en biosciences et en médecine, mais pas en chimie ni en physique. Néanmoins, les trois républiques sont sujettes à une réorganisation de l'importance relative des principaux champs d'études.

Les résultats tirés de la ventilation des publications en fonction des champs d'études vont encore plus loin. Cette méthode apporte la preuve que l'appréciation du tx après 1991 n'est pas due uniquement à la baisse globale du nombre de publications.³ Cette hypothèse impliquerait que la fin du système scientifique soviétique dans les RSS périphériques ait permis un élagage des éléments indésirables pour que ne subsistent que les meilleurs éléments. Nous pouvons assurément infirmer cette hypothèse puisque dans les cas des sciences physico-mathématiques lituanienne et biélorusse et de la chimie lituanienne, le nombre d'articles publiés et le nombre moyen de citations sont en hausse simultanée. Ainsi, sachant qu'après 1991 plusieurs des meilleurs chercheurs ont quitté vers le système privé ou pour un autre domaine (exode interne) et que les publications parues en 1991, 1992 et 1993 étaient nécessairement issues du travail de recherche effectué alors que l'URSS existait, comment expliquer que les résultats à partir desquels les articles publiés après 1991 sont cités davantage qu'en 1990 ? Ceci nous mène indubitablement au constat que la hausse du tx après 1991 ne peut être imputée à une amélioration générale du travail en raison du nouveau contexte, de l'effet salvateur du marché ou de l'idéologie démocratique et libérale

³ Le tx étant établi en divisant le nombre de citations (le numérateur) par le nombre de publications (le dénominateur), une baisse du nombre de publications produit l'augmentation du tx en autant que le nombre de citations se maintienne ou s'infléchisse plus doucement.

sur le travail du scientifique. Or, si notre outil de mesure appelle nécessairement à une telle conclusion pour les années jouxtant la fin de l'ère soviétique, comment pourrait-on raisonnablement affirmer qu'il en soit autrement pour les années suivantes?

Face aux constats découlant de chacun des chapitres précédents et à l'accumulation des témoignages soulignant l'état misérable des infrastructures et du corps professionnel des scientifiques pendant la phase de rupture idéologique et politique, il est absolument impossible de conclure en une bonification de la recherche, à une appréciation dans la qualité des résultats après la chute de l'URSS. Il faut toutefois expliquer qu'un nombre grandissant de citations soit attribué aux publications issues des trois pays à l'étude. Il semble que la réponse à ce problème se trouve dans les données concernant la langue de publication. Il est présentement impossible de déterminer le nombre de revues scientifiques soviétiques ayant cessé d'être répertoriées par le *SCI* après 1991. Il apparaît toutefois assez clairement que les auteurs des républiques périphériques s'en sont spontanément détournés. En effet, la quantité d'articles publiés en russe est si rapidement réduite que l'essentiel des articles produits en périphérie a plutôt été retenu et publié dans les revues occidentales de langue anglaise. Ce revirement rapide illustre le relâchement des contrôles sur la publication scientifique par l'appareil d'État soviétique.

La confrontation des données statistiques avec les sources secondaires nous a permis de relever les limites de notre méthode scientométrique. Mais, surtout, nous avons pu mettre en relation les discours et les données les supportant avec un corps nouveau de données statistiques pour faire ressortir la complexité des phénomènes présents. La science dans les

anciennes républiques de l'URSS s'est manifestement réalignée vers le centre de la science mondiale en adoptant massivement la langue d'usage au sein de cette communauté. Les travaux issus des laboratoires de l'ancienne Union soviétique sont davantage reconnus par les pairs européens, et la collaboration entre ces deux groupes s'accroît depuis les années de pérestroïka et de glasnost gorbatchéviennes. L'héritage de l'époque soviétique perdure dans la mesure où la plupart des institutions majeures léguées par l'Empire ont été conservées, quoique dans des proportions plus modestes. Le point d'incertitude majeur demeure celui de la transition générationnelle puisque sur toute la période étudiée, l'écrasante majorité des chercheurs était issue du système d'éducation soviétique au sein duquel la science était parmi les plus prestigieuses des activités. Nous avons recueilli assez de sources pour conclure que ce n'est plus le cas. Mais, bien que la science poursuive son rayonnement dans le *SCI*, il serait nécessaire de considérer le changement du rôle qu'elle joue dans la société postsoviétique. L'activité scientifique cesse de faire vivre un nombre important de chercheurs. Les buts qu'elle poursuit se rapprochent des intérêts de l'entreprise privée. Elle a même perdu sa place au sein du discours sur le progrès, principalement parce que le nationalisme empreint d'idéologie libérale s'est imposé comme seule source d'avancement sociétal. Dans ce contexte, quel rôle le scientifique se voit-il attribuer? Comment comprendre une communauté scientifique qui, bien qu'élevée dans un système de valeurs axées sur le communisme d'État et l'obéissance au Parti, se retourne avec autant d'empressement vers le camp adverse, laissant disparaître bon nombre des garanties offertes par l'État soviétique ? Dans quelle mesure la liquidation des infrastructures de recherche relevée dans plusieurs de nos sources peut-elle être imputée aux chercheurs dans leur tentative de sauvegarder l'essentiel du potentiel scientifique de

leur pays ? La méthode scientométrique ne peut en aucun cas répondre à ces questions, mais elle peut néanmoins apporter les bases à une compréhension éclairée de la transition entre le communisme d'État et les systèmes politico-économiques hybrides des années quatre-vingt-dix qui poursuivent, à bien des égards, les politiques mises de l'avant en Union soviétique.

Bibliographie

Sources

Belorousski respublikanski fond fundamental'nikh issledovani (ed.). *Mejdounarodny seminar « Rol' naouchnykh fondov v podderjke mirovoi naouki »*. Minsk, 3-5 septembre 1997. 31 pages.

Bikales, Norman N. « INT 97-1 NSF/Europe Report No. 82 Science in the Baltic States ». International Document, National Science Foundation. Paris, 17 décembre 1996. 8 pages.

Bikales, Norman N. « INT 97-1 NSF/Europe Report No. 85 Science in Lithuania ». International Document, National Science Foundation, Paris, 6 janvier 1997. 11 pages.

Conseil de la recherche de Norvège. *Evaluation of Research in Lithuania*. Volume 1 (General observations and recommendations prepared by the advisory board and summaries of the panel reports) [en ligne]. Oslo, 1996. 70 + xxvii pages. <http://www.smm.lt/> (consulté le 13 mai 2007).

Derjavnii Komitet Statistiki Ukraïni (Comité d'État des Statistiques d'Ukraine). <http://www.ukrstat.gov.ua/> (consulté le 15 mai 2008).

Derjavnii Komitet Statistiki Ukraïni. *All Ukrainian population census, 2001 : Dinamika kil'kosti naiavno naceleñnia Ukraïni za danimi perepisiv naceleñnia riznikh rokiv* [graphique en ligne]. <http://www.ukrcensus.gov.ua/g/d111.gif> (consulté le 7 novembre 2008).

Egorov, Igor. *Innovation and R&D Indicators in the Post-Soviet States : Problems of Transition to the International Standards*. Paper presented at Unesco seminar on S&T and innovation indicators [en ligne], Moscou, 18-20 septembre 2007). <http://www.uis.unesco.org/> (consulté le 8 octobre 2008).

Egorov, Igor. *Science Profile of Ukraine*. Kiev, British Council in Ukraine, 2004, [en ligne]. 90 pages. <http://www.britishcouncil.org/ukraine-science-profile-eng.pdf> (consulté le 30 septembre 2007).

Gabovich, Alexander. *Entretien privé*. Kiev, 11 juin 2007.

Institute of Biotechnology. *Annual Report, 2003*. Vilnius, Solidarity. 44 pages.

Institute for Scientific Information. *Science Citation Index*© [en ligne]. Thomson Scientific, Philadelphie, 2007. <http://portal.isiknowledge.com/portal.cgi> (consulté de septembre 2007 à novembre 2008).

International Association for the Promotion of Co-Operation With Scientists From the New Independent States of the Former Soviet Union. *Consolidation Through Innovation. Activity Report 1999-2000*. Bruxelles, INTAS, 2001. 23 pages.

Keldysh, M. V. et al. (eds.). *Science in the USSR. To the 50th Anniversary of the Formation of the Union of Soviet Socialist Republics, 1922-1972*. Moscou, Progress Publishers, 1973. 365 pages.

OCDE. *Science and technology policy : review and outlook*. Paris, OCDE, 1991, pp. 97-106.

OCDE. *Science and technology policy : review and outlook*. Paris, OCDE, 1994, pp. 285-306.

OCDE. *Science and technology policy : review and outlook*. Paris, OCDE, 1996, pp. 189-212.

Open Society Fund – Lithuania. *Annual Report, 1997* [en ligne]. George Soros Foundation. <http://www.osf.lt/eng/main.htm> (consulté le 26 mai 2008).

Open Society Fund – Lithuania. *Annual Report, 1998* [en ligne]. George Soros Foundation. <http://www.osf.lt/eng/main.htm> (consulté le 26 mai 2008).

Ramirez, Anthony. « World-class research for a song ». *The New York Times*, 11 janvier 1993, pp. D1-D2.

SourceOCDE. *Bases de données de l'agriculture et de l'alimentation, OCDE AGR-NME : 1. Indicateurs macroéconomiques* [en ligne]. Vol. 2001, édition 01. <http://oberon.sourceoecd.org/> (consulté le 21 mai 2008).

Statistikos Departamentas (Département des statistiques de la république de Lituanie). *Population and Social Statistics* [en ligne]. <http://www.stat.gov.lt/lt/>, consulté le 13 mai 2007.

Sviedrys, Romualdas. *Entretien privé*. Kaunas, 25 juin 2007.

Tsentrāl'noe Statisticheskoe Oupravlenie pri Sovete Ministrov CCCP. *Narodnoe Khoziaistvo CCCP, Statisticheskii Sbornik*. Moscou, gosoudarstvennoe Statisticheskoe Izdatel'stvo. Années 1981 à 1988.

UNESCO. « R&D Tables » dans Unesco Institute for Statistics, [Tableau statistique en ligne]. <http://www.uis.unesco.org/> (consulté en décembre 2006).

UNESCO. *Science Policy and Organization of Research in the U.S.S.R.* Unesco, France, 1967. 116 pages.

Walker, J. H. et al. « Soviet Union shares welding technology. U.S. delegation visits welding facilities in the USSR to gain first-hand knowledge of Soviet welding technology. » *Welding Journal*, vol. 69 (avril 1990), pp. 61-67.

Ouvrage général

White, Sarah (ed.). *Guide to Science and Technology in the USSR.* Guernsey, Francis Hodgson Limited, 1971. 300 pages.

Monographies

Berry, Michael J. (ed.) *Science and Technology in the USSR.* Harlow, Longman, 1988. 405 pages.

Birstein, Vadim. *The Perversion of Knowledge : the True Story of Soviet Science.* Boulder (Colorado), Westview Press, 2001. 492 pages.

Chirovsky, Nicholas L. Fr. *An Introduction to Ukrainian History. Volume 2 : The Lithuanian-Rus' Commonwealth, the Polish Domination and the Cossack-Hetman State.* New-York, Philosophical library, 1984. 400 pages.

Danilovich, Alex. *Russian-Belorussian Integration. Playing Games Behind the Kremlin Walls.* Aldershot, Ashgate, 2006. 234 pages.

Fortescue, Stephen. *The Communist Party and Soviet Science.* Baltimore, Johns Hopkins University Press, 1986. 234 pages.

Graham, Loren R. *Science, Philosophy, and Human Behavior in the Soviet Union.* New York, Columbia University Press, 1987. 565 pages.

Graham, Loren R. *What Have We Learned About Science and Technology from the Russian Experience?* Stanford (California), Stanford University Press, 1998. 177 pages.

Gueit, Jean. *Politique scientifique et organisation de la science en URSS.* Paris, CNRS, 1975. 59 pages.

Josephson, Paul R. *New Atlantis Revisited : Akademgorodok, the Siberian City of Science.* Princeton University Press, New-Jersey, 1997. 351 pages.

Lubachko, Ivan. *Belorussia under soviet rule. 1917-1957.* Lexington, University Press of Kentucky, 1972. 219 pages.

- Lieven, Anatol. *The Baltic Revolution : Estonia, Latvia, Lithuania and the Path to Independence*. New Haven (Conn.), Yale University Press, 1994. 454 pages.
- Kristapson, Janis, Helle Martinson et Ina Dageyte. *Baltic R&D in Transition. Experiences and Future Prospects*. Riga, Zinātne, 2003(?). 203 pages.
- Kuhn, Thomas. *La structure des révolutions scientifiques*. Paris, Flammarion, 1983. 284 pages.
- McMahon, Maeve. *Everyday Life After Communism : Some Observations from Lithuania*. Pittsburg, Center for Russian and East European Studies, University of Pittsburgh, 2002. 89 pages.
- Medvedev, Zhores A. *The Medvedev Papers. The Plight of Soviet Science Today*. London, MacMillan Ltd., 1971. 470 pages.
- Medvedev, Zhores A. *Soviet Science*, New York, W. W. Norton, 1978. 262 pages.
- Merton, Robert K. *The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigation*. Chicago, University of Chicago Press, 1973. 605 pages.
- Misiunas, Romuald J. et Rein Taagepera. *The Baltic States. Years of Dependence, 1940-1990*. Berkeley, University of California Press, 1993 [1983]. 400 pages.
- Onoprienko, V. I. *Pavel Apollonovitch Toutkovski, 1858-1930*. Moscou, Izdatel'stvo Nauka, 1987. 160 pages. (Coll. « Naoutchno-biograficheskaia literatoura »).
- Price, Derek J. de Solla. *Little Science, Big Science*. New York, Columbia University Press, 1963. 118 pages.
- Rhéaume, Charles. *Sakharov : science, morale et politique*. Québec, Presses de l'Université Laval, 2004. 443 pages.
- Schapiro, Leonard. *The Communist Party of the Soviet Union*. New York, Random House, 1960. 631 pages.
- Shils, Edward. *Center and Periphery. Essays in Macrosociology*. Chicago, University of Chicago Press, 1975. 516 pages.
- Staliunas, Darius. *Making Russians. Meanings and Practice of Russification in Lithuania and Belarus after 1863*. Amsterdam, Rodopi, 2007. 465 pages.
- Vardys, V. Stanley et Judith B. Sedaitis. *Lithuania, the Rebel Nation*. Boulder (Colorado), Westview Press, 1997. 242 pages.

Vucinich, Alexander. *Empire of Knowledge. The Academy of Sciences of the USSR (1917-1970)*. Berkeley, University of California Press, 1984. 484 pages.

Vucinich, Alexander. *Science in Russian Culture. Volume II, 1861-1917*. Stanford, Stanford University Press, 1970. 575 pages.

Wetter, Gustave A. *Dialectical Materialism : A Historical and Systematic Survey of Philosophy in the Soviet Union*, New York, F. A. Praeger, 1966 [1952]. 662 pages.

Zaleski, Eugène et al. *La politique de la science en URSS*. Paris, OCDE, 1969. 637 pages.

Zaprudnik, Jan. *Belarus at a Crossroad in History*. Boulder (Col.), Westview Press, 1993. 278 pages.

Articles de périodiques et chapitres de livres

Adams, Mark B. « Science, ideology and structure : the Kol'tsov Institute, 1900-1970 », dans Linda L. Lubrano et Susan G. Solomon, *The Social Context of Soviet Science*, Boulder (Colorado), Westview Press, 1980, pp. 173-204.

Artioukhin, Mikhaïl I. « Intellektoual'naia migratsia kak obekt gosouarstvennogo regoulirovania ». *Naouka ta Naoukoznavstvo*, no. 4 (2000), pp. 54-60.

Arunachalam, Subbiah. « Science on the periphery : can It contribute to mainstream science ». *Knowledge & Policy*, vol. 8, no. 2 (été 1995), pp. 68-88.

Ash, Mitchell G. « Scientific changes in Germany 1933, 1945, 1990 : towards a comparison ». *Minerva*, vol. 37, no. 4 (hiver 1999), pp. 329-354.

Comité éditorial. « Afanasiï A. Akhrem (On his 90th birthday and his 70th year of scientific activity) ». *Russian Journal of Bioorganic Chemistry*, vol. 29, no. 2 (2003), pp. 99-100.

Borisevich, N. A. « Science in Byelorussia » dans M. V. Keldysh (ed.), *Science in the USSR. To the 50th Anniversary of the Formation of the Union of Soviet Socialist Republics, 1922-1972*. Moscou, Progress Publishers, 1973, pp. 123-142.

Carpenter, M. P. et F. Narin. « The adequacy of the *Science Citation Index* (SCI) as an indicator of international scientific activity ». *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 32, no. 6 (1981), pp. 30-42.

Dickman, Steven. « Lithuanian biochemist builds enzyme empire ». *Science*, vol. 257 (11 septembre 1992), pp. 1473-1474.

Egorov, Igor. « Painful transition. Trends in transforming R&D potential in Russia and Ukraine in the early 1990s ». *Science and Public Policy*, vol. 23, no. 4 (août 1996), pp. 202-214.

Egorov, Igor. « Structural changes in the Ukrainian economy in the early 1990s and their impact on R&D performance » dans Claes Brundenius, Bo Göransson et Prasada Reddy, *Reconstruction or Destruction? Science and Technology at Stake in Transition Economies*. Hyderabad, Universities Press (Inde) Limited, 1999, pp. 48-69.

Garfield, Eugene. « The Russians are coming! Part 1. The red-hot 100 Soviet scientists, 1973-1988. ». *Current Contents*, vol. 24 (11 juin 1990), pp. 5-18.

Ghelen, Michael P. « Group theory and the study of Soviet politics » dans S. I. Ploss (ed.), *The Soviet Political Process : aims, techniques, and examples of analysis*. Waltham (Mass.), Ginn, 1971, pp. 35-54.

Graham, Loren R. « Big science in the last years of the big Soviet Union ». *Osiris*, 2^{ème} série, no. 7, pp. 49-71.

Hirsch, J. E. « An index to quantify an individual's scientific research output ». *Proceedings of the National Academy of Sciences* [en ligne], NAS, vol. 102, no. 46 (15 novembre 2005). <http://arxiv.org/abs/physics/0509048v4> (consulté le 12 avril 2007).

Hoffmann, Erik P. et Robbin F. Laird. « The Scientific-Technological Revolution » dans *Soviet Foreign Policy*. New York, Pergamon Press, 1982. 241 pages.

Hough, J. F. « The Party apparatchiki » dans H. G. Skilling et F. Griffiths (eds.), *Interest Groups in Soviet Politics*. Princeton, Princeton University Press, 1971, pp. 47-92.

Josephson, Paul R. « Soviet scientists and the State : policy, ideology and fundamental research from Stalin to Gorbatchev ». *Social Research*, vol. 53, no. 3 (automne 1992), pp. 589-614.

Josephson, Paul R. « What can we learn from the slow pace of reform of basic research in Russia and Ukraine ? » dans Werner Meske et al., (dir.), *Transforming Science and Technology Systems - The Endless Transition?*. NATO Science Series (4), vol. 23, Amsterdam, IOS Press, 1998, pp. 141-149.

Kachia, Janri. « Pérestroïka à la lituanienne ». *Politique Internationale*, vol. 62, pp. 343-350.

Kozlowski, J, S. Radosevic et D. Ircha. « History matters : the inherited disciplinary structure of the post-communist science in countries of Central and Eastern Europe and it's restructuring ». *Scientometrics*, vol. 45, no. 1 (1999), pp. 137-166.

- Krikstopaitis, Janis A. « The subjection of Lithuanian sciences to the Soviet State system : consequences and prospects ». *Journal of Baltic Studies*, vol. 22, no. 2 (été 1991), pp. 169-172.
- Löwenhardt, John. « Belarus and the West » dans S. White, E. Korosteleva et J. Löwenhardt (eds.), *Postcommunist Belarus*, Lanham, Rowman & Littlefield Publishers, 2005, pp. 143-159.
- Lubrano, Linda L. « Scientific collectives : behavior of Soviet scientists in Basic research », dans Lubrano, Linda L. et Susan G. Solomon, *The Social Context of Soviet Science*, Boulder (Colorado), Westview Press, 1980, pp. 101-136.
- Luwel, M. « Is the *Science Citation Index* US-biased ? ». *Scientometrics*, vol. 46, no. 3 (1999), pp. 549-562.
- Lych, M. « Belarus on the path to a market economy ». *Problems of Economic Transition*, vol. 39, no. 3, pp. 32-41.
- Malitsky, Boris, Valentin Onoprienko et Lidiya Kavunenko. « Toward a national STS in Ukraine » dans Werner Meske et al., (dir.), *Transforming Science and Technology Systems - The Endless Transition?*. NATO Science Series (4), vol. 23, Amsterdam, IOS Press, 1998, pp. 129-140.
- Martinson, Helle, Ina Dageyte et Jānis Kristapsons. « Transformation of R&D systems in the Baltic States » dans Werner Meske et al., dir., *Transforming Science and Technology Systems - The Endless Transition?*. NATO Science Series (4), vol. 23, Amsterdam, IOS Press, 1998, pp. 108-117.
- Matulis, J. J. « Soviet Lithuania and its Science » dans M. V. Keldysh (ed.), *Science in the USSR. To the 50th Anniversary of the Formation of the Union of Soviet Socialist Republics, 1922-1972*. Moscou, Progress Publishers, 1973, pp. 231-250.
- Mitropol'ski, Yu. A. « The principal achievements in mathematics in the Academy of sciences of the Ukrainian SSR during half a century ». *Ukrainian Mathematical Journal*, vol. 21, no. 2 (Mars 1969), pp. 121-135. [Traduit de l'*Ukrainski Matematicheski Journal*, vol. 21, no. 2 (Mars et Avril 1969), pp. 147-164]
- Narin, Francis, J. D. Frame, Mark P. Carpenter. « Highly cited Soviet papers : an explanatory investigation ». *Social Studies of Science*, vol. 13, no. 2 (Mai 1983), pp. 307-319.
- Nesvetailov, Gennadi. « Center-periphery relations and transformation of Post-Soviet science ». *Knowledge & Policy*, vol. 8, no. 2 (été 1995), pp. 53-68.

- Nesvetaïlov, Gennady A. « Compromised futures : the consequences of an aging research staff » dans Renate Mayntz et al. (eds.), *East European Academies in Transition*. Dordrecht/Boston/London, Kluwer Academic Publishers, 1998, pp. 93-106.
- Nesvetaïlov, Gennady. « Changing center-periphery relations in the former Soviet Republics : the case of Belarus ». *Social Study of Science*, no. 25 (novembre 1995), pp. 853-871.
- Nesvetaïlov, Gennady. « Human resources and the renewal of the science and technology systems » dans Werner Meske et al., dir., *Transforming Science and Technology Systems - The Endless Transition?*. NATO Science Series (4), vol. 23, Amsterdam, IOS Press, 1998, pp. 40-47.
- Nesvetaïlov, Gennady. « Survival of science and technology in Belarus » dans *Reconstruction or Destruction? Science and Technology at Stake in Transition Economies*. Hyderabad, Universities Press Limited, 1999, pp. 70-93.
- Pavlenko, Y. A. et al. « Astronomy in Ukraine. Status of astronomical research » dans *Organizations and Strategies in Astronomy*, [Série Astrophysics and Space Science Library], vol. 343, 2007. 25 pages.
- Rabkin, Yakov M. « *Naukovedenie* : The study of scientific research in the Soviet Union ». *Minerva*, vol. 14, no. 1 (mars 1976), pp. 61-78.
- Rabkin, Yakov M. « On the origins of political control over the content of science in the Soviet Union ». *Canadian Slavonic Papers*, vol. 21, no. 2, Juin 1979, pp. 225-237.
- Rabkin, Yakov M. « Science after communism » dans Werner Meske et al., (dir.), *Transforming Science and Technology Systems - The Endless Transition?* NATO Science Series (4), vol. 23, Amsterdam, IOS Press, 1998, pp. 339-345.
- Rabkin, Yakov M. et Elena Z. Mirskaya, « Science and scientists in the post-Soviet disunion ». *Social Science Information*, vol. 32, no. 4 (1993), pp. 553-579.
- Rontoyanni, Clelia. « Belarus and the East » dans Stephen White, Elena Korosteleva et John Löwenhardt, eds., *Postcommunist Belarus*, Lanham (MD), Rowman & Littlefield Publishers, 2005, pp. 123-142.
- Rossianov, Kirill O. « Editing nature : Joseph Staline and the « new » Soviet biology ». *Isis*, vol. 84, no. 4 (décembre 1993), pp. 728-745.
- Rusakevich, V. « Scientific and technical potential of the Republic of Belarus and possibilities of co-operation with the Baltic and West European States » dans K. Prunskiene et E. Altvater, *East-West Scientific Co-operation*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1997, pp. 119-123.

- Schott, Thomas. « Soviet science in the scientific world system. Was it autarchic, self-reliant, distinctive, isolated, peripheral, central ? ». *Knowledge : Creation, Diffusion, Utilization*, vol. 13, no. 4 (juin 1992), pp. 410-439.
- Schott, Thomas. « Ties between center and periphery in the scientific world-system: accumulation of rewards, dominance and self-reliance in the center ». *Journal of World-Systems Research*, vol. 4, no. 2 (automne 1998), pp. 112-144.
- Schott, Thomas. « World science : globalization of institutions and participation ». *Science, Technology, & Human Values*, vol. 18, no. 2 (juin 1993), pp. 196-208.
- Seglen, Per O. « Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research ». *British Medical Journal*, vol. 314 (15 février 1997), pp. 498-513.
- Skilling, H. Gordon. « Interest groups and communist politics » dans S. I. Ploss (ed.), *The Soviet Political Process. Aims, techniques, and examples of analysis*. Waltham (Mass.), Ginn, 1971, pp. 17-34
- Straižys, Vytautas et al. « The halo population G and K subdwarfs ». *Astrophysics and Space Science*, no. 104 (1984), pp. 219-223.
- Shils, Edward. « Center and periphery : an idea and its career, 1935-1987 », dans Liah Greenfeld and Michel Martin, *Center : Ideas and Institutions*. Chicago, University of Chicago Press, 1988, pp. 250-282.
- Telksnys, Laimutis et Antanas Žilinskas, « Computers in Lithuania ». *IEEE Anals of the History of Computing*, vol. 21, no. 3 (1999), pp. 31-37.
- Tupčiauskas, Algirdas. « The genesis of academic science in Lithuania ». *Journal of Baltic Studies*, vol. 22, no. 2 (été 1991), pp. 157-168.
- Valiunas, J. et al. « Geoscience for environmental planning in Lithuania ». *GeoJournal*, vol. 33, no. 1, pp.91-96.
- Wilson, Concepción S, et Valentina A. Markusova. « Changes in the scientific output of Russia from 1980 to 2000, as reflected in *Science Citation Index*, in relation to national politico-economic changes ». *Scientometrics*, vol. 59, no. 3 (2004), pp. 345-389.
- Zaiko, Leonid. « Dynamics of scientific potential of the Republic of Belorus and the problem of brain drain: short term and long term trends » dans K. Prunskiene et E. Altvater, *East-West Scientific Co-operation*, Dordercht, Kluwer Academic Publishers, 1997, pp. 141-144.

Annexe 1

Formation des champs disciplinaires

| Sciences physico-mathématiques | Biosciences et recherche médicale | | Chimie |
|---|--------------------------------------|--|---|
| ACOUSTICS | ALLERGY | MEDICINE, RESEARCH & EXPERIMENTAL | CHEMISTRY, ... |
| ASTRONOMY & ASTROPHYSICS | ANATOMY & MORPHOLOGY | MICROBIOLOGY | CHEMISTRY, ANALYTICAL CHEMISTRY, INORGANIC & NUCLEAR CHEMISTRY, MULTIDISCIPLINARY |
| BIOPHYSICS | ANESTHESIOLOGY | MYCOLOGIE | CHEMISTRY, ORGANIC |
| COMPUTER SCIENCE, ARTIFICIAL INTELLIGENCE | BIOCHEMICAL RESEARCH METHODS | NEUROSCIENCES | CHEMISTRY, PHYSICAL |
| COMPUTER SCIENCE, CYBERNETICS | BIOCHEMISTRY & MOLECULAR BIOLOGY | OBSTETRICS & GYNECOLOGY | ELECTROCHEMISTRY GEOCHEMISTRY & GEOPHYSICS |
| COMPUTER SCIENCE, THEORY & METHODS | BIOLOGY | ONCOLOGY | |
| COMPUTER SYSTEMS, INFORMATION SYSTEMS | CARDIAC & CARDIOVASCULAR SYSTEMS | ORNITHOLOGY | |
| CRYSTALLOGRAPHY | CELL BIOLOGY | OTORHINOLARYNGOLOGIE | |
| IMAGING SCIENCE & PHOTOGRAPHIC TECHNOLOGY | CLINICAL NEUROLOGY | PARASITOLOGY | |
| INSTRUMENTS & INSTRUMENTATION | CRITICAL CARE MEDICINE | PATHOLOGY PERIPHERAL VASCULAR DISEASE | |
| MATHEMATICS | DERMATOLOGY | PHARMACOLOGY & PHARMACY | |
| MATHEMATICS, INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS | DEVELOPMENTAL BIOLOGY | PHYSIOLOGY | |
| NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGY | EMERGENCY MEDICINE | PSYCHIATRY | |
| NUCLEAR SCIENCE & TECHNOLOGY | ENDOCRINOLOGY & METABOLISM | RADIOLOGY & NUCLEAR MEDECINE | |
| OPTICS | ENTOMOLOGY | REPRODUCTIVE BIOLOGY | |
| PHYSICS, ... | EVOLUTIONARY BIOLOGY | RESPIRATORY SYSTEM | |
| PHYSICS, ATOMIC, MOLECULAR & CHEMICAL | GENETICS & HEREDITY | RHEUMATOLOGY | |
| PHYSICS, CONDENSED MATTER | GERIATRICS & GERONTOLOGY | SURGERY | |
| PHYSICS, MULTIDISCIPLINARY | HEMATOLOGY | TOXICOLOGY | |
| PHYSICS, NUCLEAR | IMMUNOLOGY | TRANSPLANTATION | |
| PHYSICS, PARTICLES | INFECTIOUS DISEASES | VIROLOGY | |
| SPECTROSCOPY | MARINE & FRESHWATER BIOLOGY | ZOOLOGY | |
| STATISTICS & PROBABILITY | MATHEMATICAL & COMPUTATIONAL BIOLOGY | | |
| THERMODYNAMICS | MEDICINE, GENERAL & INTERNAL | | |

Annexe 2

Indicateurs macroéconomiques : Biélorussie, Lituanie et Ukraine, 1990-1991

| | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
|---|------|-------|--------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Biélorussie | | | | | | | | | | | |
| Population; mid-year estimates (million) | 10,2 | 10,3 | 10,3 | 10,4 | 10,3 | 10,3 | 10,3 | 10,2 | 10,2 | 10,0 | 10,2 |
| GDP (annual per cent change) | -1,7 | -1,2 | -9,6 | -7,6 | -12,6 | -10,4 | 2,8 | 11,4 | 8,4 | 3,4 | 5,8 |
| Unemployment rate; end of year (per cent) | - | 0,1 | 0,5 | 1,4 | 2,1 | 2,7 | 3,9 | 2,8 | 2,3 | 2,0 | 2,1 |
| Inflation; end year changes in consumer prices (per cent) | - | 147,5 | 1559,1 | 1996,5 | 1959,9 | 709,3 | 52,7 | 63,8 | 73,0 | 293,7 | 168,6 |
| Foreign direct investment (USD million) | - | - | - | 17,6 | 10,5 | 14,7 | 104,5 | 351,6 | 203,2 | 444,0 | 90,0 |
| Lituanie | | | | | | | | | | | |
| Population; mid-year estimates (million) | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 |
| GDP (annual per cent change) | -3,3 | -5,7 | -21,3 | -16,2 | -9,8 | 3,3 | 4,7 | 7,3 | 5,1 | -4,1 | 3,3 |
| Unemployment rate; end of year (per cent) | - | 0,3 | 1,1 | 1,6 | 4,5 | 7,3 | 6,2 | 6,7 | 6,4 | 8,4 | 11,5 |
| Inflation; end year changes in consumer prices (per cent) | 9,0 | 383,0 | 1163,0 | 188,7 | 45,1 | 35,7 | 13,1 | 8,4 | 6,9 | 1,1 | 1,4 |
| Foreign direct investment (USD million) | - | - | - | 30,2 | 31,3 | 72,6 | 152,4 | 354,5 | 925,5 | 486,5 | 378,9 |
| Ukraine | | | | | | | | | | | |
| Population; mid-year estimates (million) | - | 51,9 | 52,1 | 52,2 | 52,1 | 51,7 | 51,3 | 50,9 | 50,5 | 50,1 | 49,6 |
| GDP (annual per cent change) | -6,4 | -8,7 | -9,9 | -14,2 | -22,9 | -12,2 | -10,0 | -3,0 | -1,9 | -0,2 | 5,9 |
| Unemployment rate; end of year (per cent) | - | 0,0 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 1,3 | 2,3 | 3,7 | 4,3 | 4,2 |
| Inflation; end year changes in consumer prices (per cent) | - | 290,0 | 2000,0 | 10156,0 | 401,0 | 376,8 | 80,3 | 15,9 | 10,6 | 22,7 | 28,2 |
| Foreign direct investment (USD million) | - | - | - | - | 159,0 | 267,0 | 521,0 | 623,0 | 743,0 | 496,0 | 595,0 |

Source : OECD AGR-NME : 1. Macroeconomic indicators

<http://oecd-stats.ingenta.com/OECD/TableViewer/tableView.aspx>

Consulté le 21 mai 2008