

LES MATHÉMATIQUES A L'EUROPÉENNE COMME OUTIL DE MODERNISATION: LE CAS DE LA RUSSIE PÉTROVIENNE

Dmitri Gouzevitch, Irina Gouzevitch

1.- Problématique.

Aborder le problème des mathématiques en Russie à travers les réformes de Pierre le Grand, à la charnière des XVIIe et XVIIIe siècles, signifie remonter l'histoire des sciences russes jusqu'à dans leur berceau. L'introduction de mathématiques en tant qu'objet d'enseignement et de recherche, mais aussi –et surtout– comme outil de la pratique des ingénieurs date effectivement de cette période¹. L'Académie des sciences de Saint-Pétersbourg, avec sa flopée de mathématiciens célèbres, couronne ce règne qui, en matière de mathématiques, franchit en 30 ans la distance cognitive qui sépare l'arithmétique élémentaire du calcul différentiel. Cette conjoncture historique semble particulièrement propice pour analyser le rapport entre les mathématiques et l'Etat ainsi que les mécanismes qui ont permis à ce dernier de faire des mathématiques un outil efficace de sa politique de modernisation. Il est également intéressant de repenser à cette occasion la fameuse antithèse entre le pragmatisme des réformes pétroviennes et l'ambition excessive de ses grands projets civilisateurs. Le dispositif du développement accéléré que Pierre I^{er} a mis en route pour embarquer l'ancienne civilisation sur les rails de la modernisation suscite, notamment, débats et critiques. Le dispositif en question obéissait au principe simple: mobiliser au profit de la Russie le potentiel intellectuel des pays occidentaux, et notamment l'expérience et le savoir qu'ils avaient accumulés en matière de sciences et de techniques, d'administration et de militaire, de civilisation et de culture générale.

Ce transfert massif du savoir européen sur le sol russe a même été assimilé par certains à la visite d'un supermarché par un sauvage: fasciné par tant de richesses, ce dernier jetait en vrac dans son panier toutes les choses qui lui

¹ Pierre I^{er} (1672-1725), souverain russe couronné en 1682 qui régna effectivement de 1695 à 1725; la plupart de ses réformes radicales tombent sur le premier quart du XVIIIe siècle.

² Cette image a été évoquée lors du séminaire de W. Bérélowitch consacré à l'histoire de la culture russe (EHESS, Paris) au milieu des années 1990.

tombaient sous la main sans savoir si oui ou non il en avait vraiment besoin². Bien que grotesque, cette image souligne le caractère ambivalent et controversé du processus réformateur. L'exemple des mathématiques nous permettra de suivre les décideurs en action et de pénétrer dans "le pourquoi" de leurs choix en réfléchissant, en l'occurrence, à la question provocatrice: Pierre I^{er} savait-il effectivement si oui ou non il avait besoin des mathématiques? Certaines autres questions émergées au fil de l'étude nous guideront dans l'exposé qui suit.

2.- Les mathématiques au début du règne: quel héritage?

Pour comprendre ce qui se passa en Russie au milieu des années 1720 du point de vue du développement des mathématiques, il faut se donner l'idée de l'état du domaine tel que Pierre I^{er} l'avait hérité de ses prédécesseurs.

Dans la Russie pré-pétroviennne, le savoir et l'exercice des mathématiques se résumaient globalement à quatre opérations arithmétiques et à quelques constructions géométriques primitives. Le mot même, sous sa forme grécisée "mafematik", apparut en 1524 avec une nuance d'emblée négative: celui qui pratique l'astrologie. Les mathématiciens d'antan étaient effectivement des astrologues, d'origine étrangère par excellence, qui jouaient auprès des tsars le rôle pluriel de médecins-conseils, prédicateurs, alchimistes et précepteurs des enfants royaux. Dans l'esprit commun des Russes, les mathématiques incarnaient un savoir étranger, miraculeux, opaque et donc redoutable, alors que les porteurs de ce savoir étaient considérés comme imposteurs, charlatans voire sorciers bons pour le bûcher. En dehors de l'astrologie, les applications étaient minimales: arpentage, plans primitifs, calculs élémentaires. La numération était littérale: elle utilisait les caractères de l'ancien alphabet cyrillique. Les chiffres arabes bien que connus, n'étaient pas usités en pratique. L'unique imprimé dans le domaine qui vit le jour dans la Moscovie avant 1703 fut la table de multiplication publiée en 1682 sous forme d'affiche en numération littérale slavone.

Apparurent également vers cette époque quelques manuels de géométrie et d'arithmétique manuscrits, traduits ou compilés à partir des travaux occidentaux. Dans les années 1630, un travail de ce type fut réalisé par le prince grec Ivan Albertus Dalmackij qui s'inspira de quelques ouvrages de géométrie anglais pour rédiger son propre traité de géométrie, le premier du genre en Russie. L'œuvre, dédiée au tsar fut, à l'évidence, destinée à la publication. Cependant, l'auteur mourut en 1641, sans l'avoir achevée, et la

publication n'eut jamais lieu³. Quelques autres manuels portaient sur l'arithmétique, telle *Pjataja mudrost' v semi velikih mudrostjah naricaetsja Arifmetika* (*La cinquième sagesse des sept grandes sagesse qui s'appelle l'Arithmétique*)⁴. Pourtant, ces manuels, faits essentiellement sur commande et destinés à l'usage restreint de la cour, existaient en petit nombre d'exemplaires et ne connurent point de diffusion. Par ailleurs, ils souffraient tous d'un handicap commun, l'absence de la terminologie mathématique russophone quelque peu développée. En addition, la possession de l'ouvrage mathématique n'était guère anodine: le fait d'en avoir un chez soi pouvait causer à son propriétaire l'accusation de sorcellerie, comme cela fut le cas du boyard Matveev en 1676. Comment ne pas penser à la sagesse russe ancienne: "Impie devant le Seigneur est tout aimant la géométrie" ...⁵.

3.- Le jeune tsar et les mathématiques: quelle attitude?

Pierre I^{er} fut l'un des rares souverains moscovites ayant reçu une certaine formation en mathématiques. Couronné à l'âge de 10 ans mais écarté de la

³ Dans le dédicace, l'auteur se désigne lui-même en tant qu' "Ivashko [diminutif d'Ivan – IDG] le prince fils d'Elizar Albertus Dolmackoj" et ceci, avec la datation quelque peu brouillonne, a donné lieu à toutes sortes de confusions, dont l'une consistait à présenter l'auteur soit comme "Ivan Elizar'ev", soit comme "le prince Albertus Dolmackij", ce qui parfois fait penser qu'il s'agit non pas d'un seul mais de deux auteurs (et donc de deux ouvrages) différents. Pour la description de cet ouvrage, voir: SOBOLEVSKIJ (1903) *Sbornik otdelenija russkogo jazyka i slovesnosti Imperatorskoj Akademii nauk* (St-Pétersbourg), t. 74, 150-151 (repr.: Nenden, Liechtenstein, Kraus Reprint Ltd, 1966). Pour les recherches qui remettent les choses dans l'ordre, voir: KOSHELEVA, O.; SIMONOV, P. (1981) "Novoe o pervoj russkoj knige po teoreticheskoj geometrii XVII veka i ee avtore", *Kniga: Issledovanija i materialy* (Moscow), t. XLII, 63-72.

⁴ Citons aussi la version russe du *Livre sur les mathématiques nouvellement traduit des langues hellénique, latine et polonaise en langue slavone*. En 1672, Nikolaj Spafarij et Petr Dolgovo rédigèrent à l'usage des enfants du tsar l'ouvrage intitulé *Kniga izbrannaâ vkratce* (*Résumé sélectif*) qui exposait le quadrivium classique. Voir sur tous ces ouvrages: RAJNOV, T. (1940) *Nauka v Rossii XI-XVII vekov: Očerki po istorii do nauchnyh i estestvenno-nauchnyh vozzrenij na prirodu*, Moscow, Leningrad, Izd. Akademii nauk SSSR, 284-288; ROGOV, A. I. (1979) "Shkola i prosveshchenie", *Očerki russkoj kul'tury XVII veka*. Moscow, Izd-vo Mosk. un-ta, ch.2, 148; SIMONOV, R. A. (1996) "Rol' inostrancev v rasprostranenii znanij po matematike, astronomii i astrologii v Rossii v XV – XVII vv.", *Drevnââ Rus' i Zapad: Nauchnââ konferenciâ: Kniga rezûme*, Moscow, Nasledie, 122-126; USTÛGOV, N. V. (1974) "Russkââ kul'tura XVII veka", Idem, *Nauchnoe nasledie*, Moscow, Nauka, 81; CHERNÂK, A. Â. (1981) *Istoriâ tehničeskoj knigi*, 2-e izd. pererab., Moscow, Kniga, 39; KUZAKOV, V. K. (1976) *Očerki razvitiâ estestvennonauchnyh i tehničeskih predstavlenij na Rusi v X-XVII vv.*, Moskva, Nauka, 125.

⁵ LARIONOV, A. M. (1910) *Istoriâ Instituta inženerov putej soobshcheniâ Imperatora Aleksandra I za pervoe stoletie ego sushchestvovaniâ 1810-1910*, St-Pétersbourg, 1.

cour suite aux discordes au sein de la famille régnante, Pierre fut la plupart du temps livré à lui-même, et son éducation différait sérieusement du curriculum traditionnel des enfants royaux. Ainsi, il fut le premier tsar russe à ne pas recevoir une instruction solide en théologie orthodoxe et en philologie grecque. Sa formation était plutôt celle d'un homme de métier ou d'un homme de troupes. A l'âge de 13 ans, il usa de ses droits de monarque pour acheter en Europe des instruments mathématiques (astrolabe, compas, etc.) et commander la traduction de certains ouvrages spécialisés. A 14 ans, il se choisit comme professeur Franz Timmerman, "étranger moscovite" d'origine hollandaise connu grâce à ses observations astronomiques et à son art de manier les instruments de mesure. Ce dernier enseigna au tsar l'arithmétique, la géométrie, l'astronomie, la fortification, la balistique et la navigation⁶. Bientôt aussi, Pierre I^{er} se mit à fréquenter le Faubourg allemand, une espèce de ghetto assigné comme résidence aux étrangers hétérodoxes –artisans, commerçants, militaires et techniciens–exerçant à Moscou; ces visites lui firent découvrir en miniature cette Europe technicienne et savante qui ne cessa ensuite de le fasciner et orientèrent ses goûts vers un autre idéal culturel inspiré par le modèle protestant.

En 1696, la conquête difficile d'Azov, forteresse turque qui coupait aux Russes l'accès des mers méridionales, révéla au tsar l'état obsolète de ses

⁶ BOGOSLOVSKIJ, M. M. (1940) *Petr I: Materialy dlâ biografii*, t. 1, *Detstvo, ûnost'*, *Azovskie pohody: 30 maâ 1672 - 6 marta 1697 goda*, [Moscow], Ogiz, Gossozëkgiz, 62; GOLIKOV, I. I. (1837) *Deâniâ Petra Velikogo, mudrogo preobrazovatelâ Rossii, sobrannye iz dostovernnyh istochnikov i raspolozhennye po godam*, izd. 2-e, t. 1, Moscow, 73; HRUSHCHOV, I. P. (1900) *Besedy o drevnej russkoj literature*, St-Pétersbourg, 322; KOPELEVICH, Ū. H. (1973) "Franc Timerman i astronomicheskoe opredelenie dolgoty Moskvy", *Priroda*, n° 4, 92-93; KURAKIN, B. I. (1890) "Istoriâ o care Petre Alekseeviche [i blizhnih k nemu lûdâh], 1682 - 1694 gg. ..." et "Vvedenie o glavah v Gistorii", *Arhiv kn. F. A. Kurakina*, St-Pétersbourg, *Ruskaâ starina*, kn.1, 70, 83; *Pis'ma i bumagi Imperatora Petra Velikago*, t. 1, 1688-1701, St-Pétersbourg, 1887, 485; PLATONOV, S. F. (1927) *Petr Velikij: Lichnost' i deâtel'nost'*, Paris, N.P. Karbasnikov, 62-63; POGODIN, M. P. (1875) *Semnadcat' pervyh let v zhizni Imperatora Petra Velikago: 1672-1689*, Moscow, 119, 131-132, 224/2; SHMURLO, E. F. (1896) "Zametka po voprosu o nachale russkogo flota pri Petre Velikom", *Zhurnal Min-va nar. Prosvesheniâ, iûn'*, ch.305, O.n., 331; SOLOV'EV, S. M. (1991) *Istoriâ Rossii s drevnejshih vremen*, t. 13-14, Moscow, Mysl', 434; TARLE, E.V. (1994) *Russkij flot i vneshnââ politika Petra I*, St-Pétersbourg, Brask, *Morskij istorich. sbornik*, 9; *Ustav morskij: O vsem chto kasaetsâ k dobromu upravleniû v bytnosti flota na more: Napechatan Po ukazu Gosudarstvennoj Admiraltejskoj Kollegii... V Sanktpeterburge. 1763 goda = Kniga Ustav morskij: <idem...>: Napechatasâ poveleniem carskogo velichestva v Sanktpeterburgskoi Tipografii... 1720...*, Moscow, Novator, 1993, 7 (Repr. éd.); USTRÁLOV, N. (1858) *Istoriâ carstvovaniâ Petra Velikogo*, t. 2, *Poteshnye i Azovskie pohody*, St-Pétersbourg, 18-25, 120, 398-399; VESELAGO, F. (1875) *Ocherk russkoj morskij istorii*, ch.1, St-Pétersbourg, 73-75.

techniques de guerre et le manque cruel de spécialistes en fortification, en artillerie et en construction navale. Ses premières réformes visèrent donc à parer cette arriération qui mettait la Russie en position de fragilité et de dépendance vis-à-vis de ses voisins occidentaux en lançant, pour commencer, la création d'un grand système technique, la marine de guerre. La tentative peu réussie de construire la flotte avec les moyens de bord incita le tsar à rechercher le savoir et les moyens matériels indispensables en dehors de la Moscovie. Pour ce faire, il engagea, en 1697 une tournée à travers l'Europe, la Grande Ambassade, et se dissimila incognito parmi ses membres⁷.

4.- La rencontre avec l'Europe savante: quel impact?

Il est évident que Pierre I^{er} âgé de 25 ans n'était alors qu'un jeune pragmatique s'intéressant avant tout aux problèmes techniques concrets. Cependant, durant le voyage, il brossa beaucoup plus large, en affichant une grande diversité d'intérêts. La palette de procédés d'appropriation mis en jeu était elle aussi très diversifiée: l'embauche des spécialistes étrangers et l'apprentissage des siens; l'achat massif du matériel et des équipements, et la constitution des collections d'histoire naturelle; la collecte des livres, des cartes et des dessins techniques, et la commande de modèles, d'instruments scientifiques et d'échantillons normatifs. Très rapidement aussi, ce que le tsar recherchait en Europe déborda la seule quête aux objets, recettes où technologies toutes faites. Le désir de maîtriser les fondements théoriques des arts grandissait en lui au fil de ce parcours car, d'instinct, il en pressentait l'importance pour une réussite durable. Or, dans son esprit, la théorie équivalait à la méthode, et cette méthode était mathématique. Enfant de son époque, il voyait dans ce savoir la quintessence théorique de toutes les sciences, y compris des sciences de l'ingénieur naissantes, et cette vision détermina le tour que prirent le développement et l'application des disciplines mathématiques en Russie.

Il suffit de dire que sa fascination devant la "théorie" et la "géométrie" se concrétisa grâce aux divers apprentissages reçus en Europe et aux comparaisons qu'il pût établir entre les différentes pratiques nationales. L'empirisme

⁷ Sur les détails de ce voyage étudié du point de vue du transfert massif des connaissances européennes vers la Russie, voir: GUZEVICH D. = GOUZEVITCH D., GUZEVICH I. = GOUZEVITCH I. (2003) *Velikoe posol'stvo*, St-Pétersbourg, Mezhdunarodnyj fond spaseniâ Peterburga-Leningrada, Feniks, 312 p.

des constructeurs navals hollandais scellé par une pratique séculaire finit par le “dégôûter” lorsque ces derniers se montrèrent incapables de lui apprendre les proportions du vaisseau “par la méthode géométrique”, autrement dit, par le dessin. Ayant entendu “que cette architecture [architecture navale –IDG] avait atteint en Angleterre une grande perfection [...] il s’y rendit immédiatement, et quatre mois plus tard il y apprit cette science”⁸. Dix ans plus tard, cette prise de position concernant le mariage de la pratique et de la théorie sera formulée explicitement dans la préface du premier manuel russe de géométrie publié en 1708. Résumée en termes modernes, on peut dire que la première sans la seconde est aveugle, la seconde sans la première est une fantaisie abstraite et mal fondée⁹.

Deux autres initiatives du tsar tentées durant la Grande Ambassade furent essentielles pour l’introduction des sciences mathématiques en Russie.

Premièrement, ce fut l’accord que le tsar conclut aux Pays Bas avec l’entrepreneur Jan Tessing concernant la publication à Amsterdam des livres techniques et mathématiques en langue russe. Cette action dissidente relevait du fait que publier les livres laïcs restait toujours chose quasi interdite dans son propre pays. “Seule la parole divine est digne d’estampage”, telle était la thèse qui expliquait cette attitude dans la Moscovie ou le livre était perçu comme un acte de concile et non pas comme une possibilité pour un individu de s’exprimer librement sur un sujet de son choix¹⁰. Les publications confiées à Tessing n’étaient pas des grandes œuvres scientifiques mais des traductions et des compilations présentant certains sujets d’intérêt immédiat.

⁸ *Ustav morskoi...*, 9. L’apprentissage théorique du tsar en Angleterre dura 3 mois, du 3 février au 1 mai 1698, et se fit dans les docks de Deptford sous la direction du Sir Peregrin Osborn le marquis de Carmarthen, contre-amiral de la marine britannique, qui l’instruisit sur les proportions et les modules utilisés dans la construction navale anglaise. Les cours théoriques pouvaient être vérifiés dans la pratique des vaisseaux en chantier. Voir à ce propos: BOGOSLOVSKIJ M. M. (1941) *Petr I: Materialy dlâ biografii*, t. 2, *Pervoe zagranichnoe puteshestvie: 9 marta 1697 - 25 avgusta 1698 g.*, Moscow, OGIZ-Socègiz, 307, 309; GIZEN, baron (1787) *Zhurnal Gosudarâ Petra I s 1695 po 1709, sochinennyj baronom Gizenom*, Polovina pervââ, po 1704 g., St-Pétersbourg, Shnor, 67 et al. (TUMANSKIJ F. (1867) *Sobranie raznyh zapisok...*, ch.3); *Ûrnal 206-go goda*, [Moscow], 5 et al.; USTRÂLOV (1858) *Istoriâ carstvovaniâ Petra Velikogo*, t. 3, *Putishestvie i razryv so Shvecieû*, St-Pétersbourg, 602-605. Notons que les dessins de vaisseaux que le tsar y étudiait étaient pour lui non pas l’application de la géométrie à l’art de construction navale, mais la géométrie elle-même.

⁹ PEKARSKIJ P. (1862) *Nauka i literatura v Rossii pri Petre Velikom*. SPb., t. 1, 275; DANILEVSKIJ V.V. (1954) *Russkaâ tehniceskââ literatura pervoj chetverti XVIII veka*. M.; L.: Izd-vo AN SSSR, 76.

¹⁰ PANCHENKO, A. M. (1984) *Russkaâ kul’tura v kanun petrovskih reform*, Leningrad, Nauka, 172.

Le tsar en personne en spécifia les thèmes dans une notice rédigée à l'attention de l'imprimeur:

"[...] dans cette ville d'Amsterdam imprimer les cartes et les dessins européens, asiatiques et américains terrestres et maritimes, et toutes sortes d'affiches et des personnes [portraits - IDG], et sur les hommes de troupes terrestres et maritimes, les livres mathématiques, architecturaux et de construction des villes et d'autres livres artistiques en langues slave et hollandaise ensemble, ainsi qu'en langues slave et hollandaise séparément [...] excepté les livres religieux slaves en langue grecque [...]"¹¹.

C'est dans ce cadre "émigré" que virent le jour, entre 1699 et 1701, pour la première fois sous la forme imprimée en langue russe, le manuel d'arithmétique, l'ouvrage sur l'astronomie et le guide sur l'art de navigation intégrant les éléments de la géométrie et de la cosmographie¹².

La seconde initiative relevait des contacts que le tsar établit en Angleterre en 1698. En visitant des institutions scientifiques de là-bas, Pierre I^{er} y avait rencontré des mathématiciens et des astronomes notables dont pour sûr John Flamsteed, directeur de l'Observatoire de Greenwich¹³. Trois mathématiciens écossais furent alors embauchés au service de la Couronne, tel Henry Farquharson, professeur d'astronomie de l'Université d'Aberdeen, et ses plus jeunes collègues, Sackvill Gwynne et Robert Gries, tous deux élèves de la Royal Mathematical School of Christ's Hospital de Londres d'où puisait ses effectifs la Marine britannique. Un Russe d'origine écossaise, Jacob Bruce, s'attarda en Angleterre après la Grande Ambassade pour une étude approfondie des mathématiques sous la direction du professeur John Colson.

¹¹ BYKOVA, T. A. (1958) "Knigoizdatel'skaâ deâtel'nost' Il'i Kopievskogo i Âna Tessinga", *Opisanie izdaniy napechatannyh kirillicej: 1689 – ânvar' 1725 g.*, Moscow, Leningrad, Izd-vo AN SSSR, 321.

¹² Tous ces livres ont été édités par Ilias Kopievskij, assistant de Tessing: *Kratkoe i poleznoe rukovedenie vo aritmetiku ili v obuchenie i poznanie vsjakogo schetu...*, Amsterdam, Tip. Jana Tessinga, 1699; *Ugotovanie i tolkovanie jasnoe i zelo izrjadnoe kraznoobraznogo poverstaniâ krugov nebesnyh ... na pol'zu i uteshenie ljubjashchih astronomiû ...*, Amsterdam, Tip. Jana Tessinga, 1699; *Kniga uchashchaâ morskogo plavaniâ*, Amsterdam, Tip. Avraama Bremana, 1701. Ce dernier ouvrage était la version russe du traité hollandais d'Avraam de Graaf, "géomètre de la Compagnie des Indes orientales et le mathématicien glorieux de toute l'Europe".

¹³ Dans le *Journal* de la Grande Ambassade, ce dernier est justement désigné tantôt comme "matematik" tantôt comme "astronomik" (mathématicien ou astronome: *Ûrnal 206-go goda*, [Moscow, 1867], 7, 11-12).

Les mathématiques russes gagnèrent beaucoup de ce choix. Les Écossais mirent au point et enseignèrent pendant quelques décennies les premiers cours de mathématiques à l'usage des élèves de l'École des sciences mathématiques et de navigation, premier établissement technique de la Russie fondé à Moscou en 1699-1701, puis de ceux de l'Académie maritime (fondée en 1715 à Saint-Petersbourg). Quant à Bruce, il devint par la suite un des hommes les plus instruits et cultivés dans l'entourage proche du tsar et le premier newtonien russe¹⁴.

5.- L'usage des mathématiques: pour quels domaines?

Malgré son importance capitale dans l'œuvre de transfert, la Grande Ambassade avait un caractère épisodique et donc inopérant sur le long terme. Pour asseoir solidement sur le sol russe les initiatives pionnières inspirées par elle, le transfert régulier des savoirs scientifiques et techniques s'avéra indispensable. Très rapidement, il devint même impératif dans la mesure où le pays s'engagea dans une longue et pénible guerre avec l'une des plus grandes puissances européennes, la Suède de Charles XII. La guerre du Nord dura vingt ans, de 1700 à 1721, et elle nécessita la mobilisation de toutes les ressources humaines et économiques ainsi que la réorganisation globale des systèmes techniques existants. Moderniser dans ces conditions signifiait créer une armée efficace et une flotte puissante, mettre en place une artillerie et une industrie poudrière performantes, construire des forteresses. Pour que tous ces domaines pussent être développés, un problème très pragmatique devait être résolu d'urgence, celui de la formation et de l'enrôlement administratif des spécialistes techniques compétents. Une série de corps techniques virent alors le jour dans les principales branches de l'ingénierie suivis ou précédés d'écoles spécialisées correspondantes, telles l'École des sciences mathématiques et de navigation déjà mentionnée, l'École canonnière (1701) et l'École du Génie militaire (1709). Dans ces conditions, l'enseignement technique apparut comme le consommateur prioritaire des connaissances spécialisées présentées de façon systématique et assimilable, autrement dit sous forme d'instructions, de manuels et de règlements de toute sorte. Afin d'organiser cette production il fallait résoudre cinq problèmes liés les uns aux autres:

¹⁴ BOSS, Valentin (1972) *Newton and Russia: The early influence, 1698-1796*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.

- s'affranchir du tabou traditionnel sur la publication des livres laïcs en langue russe littéraire, fonction que remplissait alors l'ancien slavon;
- créer une nouvelle langue littéraire mieux adaptée aux besoins du livre laïc, technique et scientifique en premier lieu, et pour ceci:
- élaborer un nouvel alphabet et passer définitivement à l'utilisation des chiffres arabes;
- assurer la recherche et la sélection des ouvrages nécessaires rédigés et publiés en langues européennes;
- former des spécialistes susceptibles de résoudre ces problèmes.

Cette série de réformes fut inaugurée par l'oukase royal du 1 janvier 1708 qui décrétait l'introduction de l'"alphabet civil". Pierre I^{er} en personne participa à l'élaboration de sa composition et de son graphisme. Toute la littérature laïque devait dorénavant être publiée moyennant ce nouvel alphabet qui ressemblait à l'ancien slavon comme le gothique ressemble au latin. Deux buts furent ainsi marqués d'un trait: l'ancien slavon fut relégué dans son fief traditionnel, la littérature religieuse, et sa contrainte fut enlevée au domaine du livre laïc.

Adapter la numérotation arabe s'avéra une tâche plus facile dans la mesure où elle coexistait déjà avec la numération littérale durant tout le siècle précédant. L'introduction de l'alphabet nouveau légitima naturellement l'usage des chiffres arabes dans la littérature laïque, étant donné que l'ancienne numération avait disparu de l'usage avec l'ancien alphabet cyrillique dont elle faisait partie.

Un groupe assez hétéroclite de traducteurs et de rédacteurs venant de tous les métiers et de toutes les couches sociales fut mobilisé pour réaliser en toute urgence la publication d'un corpus d'ouvrages relevant des principales branches du savoir, techniques en premier lieu¹⁵. Les techniques d'impression ont subi à leur tour des modifications notoires, l'ancien système polygra-

¹⁵ GOUZEVITCH, Irina (2003) *De la Moscovie à l'Empire russe: le transfert du savoir technique et scientifique et la construction de l'Etat russe: extraits de la thèse soutenue pour obtenir le grade de docteur de l'Université*, Palaiseau, 2003, 1-154 (SABIX: Bulletin de la Société des Amis de la Bibliothèque de l'Ecole polytechnique, num. 33, n° spécial, mai); GOUZEVITCH, Irina (in press) "The editorial policy as a mirror of petrine reforms: textbooks and their translators in the early 18th century Russia", *Science & Education, special issue: Scientific and technical textbooks at the European periphery*, 21 p.

prique étant entièrement rénové grâce à l'intervention des imprimeurs étrangers invités à ces fins des Pays Bas.

Pour évaluer l'effet immédiat de ces mesures, citons quelques chiffres concernant les publications laïques par matières parues entre 1708 et 1724¹⁶.

NN°	Domaine	Nombre de livres
1.	Mathématiques, mécanique	11
2.	Géographie, astronomie, géodésie	12
3.	Calendriers	38
4.	Navigation, construction des navires, logistique maritime	35
5.	Hydrotechnique, technologie, médecine ¹⁷	7
6.	Fortification	14
7.	Artillerie	5
8.	Militaire	15
9.	Architecture, jardinage	5
10.	Pédagogie, lexicons	15
11.	Histoire, philosophie, belles-lettres, bibliographie	34
12.	Héraldique, politesse, cérémonial, uniformes, pyrotechnie (feux d'artifice), festivités, théâtre, etc.	48
13.	Diplomatie, relations internationales	19
14.	Droit civil, militaire et administratif	62
15.	Oukases	620
16.	"Vedomosti"	363
	Total	1.303

Les flux annuels de publications relatives aux techniques et aux sciences (dont les mathématiques font incessamment partie) sont particulièrement

¹⁶ Notons que la répartition thématique correspond plutôt à notre perception d'aujourd'hui. Dans le domaine qui nous intéresse, elle semble avoir été beaucoup moins distincte pour les gens de l'époque qui associaient tout dessin à la géométrie et toute science de l'ingénieur aux mathématiques dans leur sens ancien. Nos décomptes tiennent compte de cette spécificité.

¹⁷ Les quelques imprimés consacrés à la médecine portent essentiellement sur la prospection et l'exploitation des sources d'eaux thermales et minérales, d'où leur regroupement avec les ouvrages d'hydrotechnique.

révélateurs des soucis et des intérêts quotidiens du tsar aux différents moments de son règne. Ainsi que le tableau le démontre, le poids de cette littérature dans les imprimés laïcs est grand. Sur le total de 1303 publications, 179 (n° 1-9) ont trait aux divers domaines technico-scientifiques. Pris ensemble, ils ne cèdent en nombre qu'aux publications administratives (n° 14-15, 682) et périodiques (n° 16, 363), et dépassent de plus d'un tiers les 110 publications à caractère civilisateur, humain et socio-politique (n° 10-13). La répartition des publications technico-scientifiques par année est elle aussi très curieuse. Si durant 16 ans en question les ouvrages de mathématiques, de mécanique et d'astronomie (calendriers compris) apparaissent avec une régularité quasi annuelle bien que visiblement accrue après 1714, les publications relatives à l'art militaire (artillerie et fortification) se condensent sur les quatre premières années et semblent presque totalement abandonnées ultérieurement au profit des sujets relatifs à la marine. Quant à cette dernière, après trois parutions successives au tout début et la pause de trois ans entre 1711 et 1713, les imprimés la concernant paraissent incessamment pendant les dix ans suivants avec les pics de 6 imprimés en 1714 et 1719 et de 7 imprimés en 1716. Cela coïncide avec le fait que les opérations militaires contre la Suède sont transférées de la terre sur la mer. A son tour, l'intérêt pour la navigation fait monter la proportion d'imprimés en matière d'astronomie, de géodésie et de géographie pratiques.

6.- Le pragmatisme pétrovien: quelle ambition?

Pour donner à cette analyse une dimension qualitative, essayons d'entrevoir, sur l'exemple de quelques rubriques, ce que dissimule la façade de chiffres. Nous aimerions mettre cette problématique en connexion avec un autre lieu commun, le fameux pragmatisme des éditions pétroviennes visant essentiellement des applications immédiates. Cette affirmation semble s'enchaîner avec le fait que l'introduction de l'alphabet civil donna aussitôt lieu à une série de publications à caractère technico-militaire, notamment en fortification et en artillerie. Elle s'atténue cependant lorsqu'on examine le contenu de certains ouvrages techniques du premier jet éditorial, de 1708 à 1711. La fortification, par exemple, est représentée par cinq auteurs européens dont les traités qui se complètent mutuellement donnent l'idée globale de l'état contemporain du domaine. Ainsi, *L'Architecture militaire* de Sturm (1709) explique les systèmes de fortification existants. Par contre, deux ouvrages de l'Autrichien Borgsdorf –*La forteresse triomphante* (1708,1709) et *Les règles mili-*

taires relatives à la prise de force des forteresses ennemies (1708, 1709)– enseignaient les différentes pratiques de défense et d’attaque¹⁸. Les traités de Rimpler (*La manière de Rimpler de fortifier les villes*, 1708, 1709) et de Blondel (*Nouvelle manière de fortifier les villes*, 1711) donnaient, chacun, l’idée d’un système de fortification particulier¹⁹. Enfin, l’ouvrage de Coehorn *Nieuwe vestingbouw op een natte of lage horizont* (1709, 1710) d’un côté, résumait l’expérience hollandaise de la construction des places fortes sur l’horizon bas, et de l’autre, promulguait une nouvelle approche de l’art de fortifier assise sur une fine analyse des moyens d’attaque et de défense pratiqués en Europe²⁰. Il est intéressant de citer à cette occasion l’avis de G. Laskovskij, ingénieur militaire et l’un des

¹⁸ L’intérêt de ces travaux, par ailleurs fort modestes et peu originaux, consistait en ce qu’ils furent rédigés en Russie par l’un des experts étrangers ayant contribué à la prise d’Azov, et tenaient compte de son expérience russe: SHTURM, L. H. (1709) *Arhitektura voïnskaâ. gipotéticheskaâ, i eklekticheskaâ to est’ v?rnoe nastavlenie kak’ rasnymi nemeckimi, francusskimi, galanskimi, i italiânskimi manirami. S’ dobrym’ pribytkom’, tak’ v’ regulârnoi, kak’ v’ Irregulârnoi fortifikacii polsovatîsâ vo?mozhno. Î? sedmîdesât’ i bol’e rasnyh’ manir’, kotorye ot’ lutchih’ nyn?shnyh Înzhenеров’ vybrany, ot’ chasti zhe samiim’ avorom î?dany. V’ ra?govor? s’ n?kotorou vysokou Osoboû. is’âvleno...*, [Trad. A. G. Golovkin], [Moscow]; STURM, Leonhard Christoph (1702) *Architektura militaris hypotetica et eclectica. Das ist eine getreue Anweisung wie man sich der verschiedenen Befestigung – Manierung mit gutem Nutzen sowohl in der regular als irregular Fortification, bedienen könne...*, Nürnberg; BORGSDORF, Ernst Friderih baron fon (1708) *Pob?zhdâushchaâ kr?post’ k’ schastlivomu posdravleniû Slavnoi pob?dy nad’ asovym’ i k’ schastlivomu v’?sdu v’ moskvu...*, [Moscow]; Idem, [2^e éd.], [Moscow, 1709a]; BORGSDORF, Ernst Friderih baron fon. (1709b) *Pov?rennye voïnskie pravila kako neprîâtelskie kr?posti silou brati. ego carskomu velichestvu k’ pred’budushchei slav? isobrazhen...*, [Moscow]; Idem. [2^e, 3^e éd.], [M., 1709; 1710].

¹⁹ RIMPLER, Georg (1708) [*Rimplerova manira o stroenii krepostej*, Moscow]; Idem, [2^e éd.], [Moscow, 1709]; BLONDEL, François (1711). *Novaâ manera, ukr?plenû gorodov’ uchinnââ Chrez’ gospodîna blondelâ, generala porutchika voïsk’ korolâ francuzskago, prezh’ sego uchitelâ v’ matematik? Gospodîna Knâzâ delfîna; syna ego velichestva. Napechatana v’ parizh? po ukazu Korolevskomu L?ta 1683 ot’ rozhdestva hrîstova...*, [Trad. Ivan ZOTOV; Réd. de la trad. PÉTR I], [Moscow]; BLONDEL, François (1683) *Nouvelle manière de fortifier les places*. Par Monsieur Blondel, marechal de Camp aux Armées du Roy & cy-devant Maître de Mathématique de Monseigneur le Dauphin, A Paris, chez L’Auteur.

²⁰ KUGORN, Minno (1709) *Novoe krepostnoe stroenie in mokrom ili nizkom gorizonte. Kotoroe na tri maniry pokazuetsâ vo fortifikovanie vnutrennoi velichiny. Francuzskogo roâlnogo shtiugolnika, v chem krepost’ nyneshnih suhîh pri mokryh roah obretaetsâ. kupno zhe kako nyne pri more, ili rekah, kreposti delaûtsâ, i koim obrazom tamo podobâet stroit’. Kazhdaâ manîra atakovana, i v primer polozhena, kak v ih krepostâh na obe storony, takozh i o prorotâh so francuzskoû; ili s nyneshnim krepostnym stroeniem. Gospodîna barona fon kugorna, generala artilerii, generala porutchika infanterii, generala pravitelâ krepostnogo stroeniâ statov nederlândskih in gubernatora flanderskogo, i krepostej pri shelde reke...*, [Moscow]; KOEHORN = COEHORN, Minno (1685) *Neuve vestingbouw op een natte of lage horizont; Welke op drierleyl manieren getoont wordt in ‘te Fortificeren der binnen-groote van de Fransche Royale ses-hoek, waar in de sterkte der hedendaagsche drooge – aan de natte – Grachten gevonden wordt: als mede. Hoe men tegenwoordig langs een zee of Rivier Fortificeert, en op wat manier men daar behoorde te Bouwen. Ider Methode geatqueert en vergeleken, so in haar wederzijs sterkten, als onkos’ten, met de Fransche of hedendaagsche Vestingbouw, Leeuwarden.*

meilleurs connaisseurs de la fortification historique russe: “Malgré tous ses avantages, le traité de Coehorn ne pouvait point servir de guide dans l'étude de l'art de l'ingénieur, étant donné que même aujourd'hui [au milieu du XIXe siècle - IDG] il n'est accessible qu'à ceux qui ont déjà assimilé la science de l'ingénieur et qui sont en état d'apprécier à sa juste valeur la compétition de l'auteur avec l'école du génie militaire française. Pouvait-on attendre une telle profondeur des connaissances chez les ingénieurs pétroviens, ayant à peine appris l'abécédaire de la science?”²¹. Bizarre, ce pragmatisme qui investit dans le guide dont le caractère trop théorique compromet précisément la mise en pratique. Un hasard, pourrait-on objecter sans un exemple similaire tiré d'un domaine différent, celui de l'artillerie. Comme dans le cas précédent, la somme de quatre ouvrages d'artillerie publiés entre 1708 et 1711 offrent la vue d'ensemble de l'artillerie de l'époque. Ils renseignent aussi bien sur sa partie matérielle que sur la fabrication de la poudre et les méthodes de tir. La première à paraître en 1708 fut l'oeuvre anonyme intitulée *Raisonnement sur le lancement des bombes et le tir des canons* traduite par Bruce et publiée sous forme de 21 tableaux gravés et commentés mais sans aucun texte associé²². A la différence des trois traités suivants – ceux de Braun (1709,1710), Brinck (1710) et Buchner (1711)²³ – qui portaient sur l'ar-

²¹ Cité d'après: PEKARSKIJ, P. (1862) t. 2, *Opisanie slavâno-russkikh knig i tipografij 1698-1725 godov*, St-Pétersbourg, 219.

²² *Razsuzhdenie o metanii bombov istrelâniï ispushek*, Moscow, 1708. À propos de ce livre, voir: *Opisanie izdaniy grazhdanskoj pečati: 1708 - âнвар' 1725 g.*, sost. T. A. BYKOVA, M. M. GUREVICH; red. i vstup. st. P. N. BERKOVA, Moscow, Leningrad, Izd-vo AN SSSR, 1955, 80-82; MANDRYKA, A. P. (1960) “Knigi iz biblioteki Â.V. Brûsa”, *Voprosy istorii estestvoznaniâ i tehniki (VIET)*, vyp.10, 136-138.

²³ BRAUN, Ernest (1709) *Novejshee osnovanie i praktika artillerii ernesta brauna kapitana artillerii vo Gdan'ske 1682 goda...*, [Moscow]; BRAUN, Ernest (1682) *Novissimum fundamentum et praxis artilleriæ oder nach itziger besten Manier was diese höchst-nützliche Kunst vor Fundamenta habe...*, Danzig; BRAUN, Ernest (1710) *Novejshee osnovanie i praktika artillerii ernesta brauna kapitana artillerii vo Gdan'ske 1682 goda...*, [Moscow]; BRINK, Timofej (1710). *Opisanie artillerii V neizhe sokrashchenno napisasâ vse, ezhe k nachinaniû artilerînskago vedomstva, i osnovaniâ eâ, hotâshchemu u sego dela byti, vedati podobaet. Zelo prilichno vsem hotâshchym ot mladyyh let potshchatisâ v sei nauke svoego iskati schastiâ, i kak pushkarâm, bombardiram, i nad temi lûdmi nachalnikom iskusnym byt'.* Cinnno opisano, i pristoiynymi licami ukrasheno, vsem seâ nauki ohochim na polzu..., [Moscow]; BRINK, T. N. (1681) *Beschrywinge van de Artillerye leerende in't korte alle't geene dat tot de beginselen en Fondamenten van neoden is seer dienstig voor alle Leerlingen ende Jonge Practisijns, die haer in dese wetenschap soecken te oeffenen...*, 'sGraven-Hage, Gerrit Rammazeyn...; BUHNER (BUCHNERN), Ioann Zigmunt (1711) *Uchenie i praktika artillerii ili vnâtnoe opisanie. v nyneshnem vremâni upotreblâushchiâsâ artillerii, kupno so inymi novymi, i vo praktike osnovannymi maniry, ko vâshemu naucheniû vse predlozhemo nadobneishih chertezhei...*, [Moscow]; BUCHNERN, Johann Siegmund (1685, 1695, 1706). *Theoria et praxis artilleriæ oder: Deutliche Beschreibung der bey itziger Zeit brâuchlicher Artillerie...*, 3 t., Nürnberg.

tillerie pratique, celle-ci exposait la théorie parabolique qui s'était répandue en Europe après 1674 grâce aux travaux d'Anderson et Street. Quant à la Russie, les problèmes du tir sur la base de la théorie parabolique n'y seront traités sérieusement que 100 ans plus tard, dans les travaux d'I. Vel'jashev-Volyncev datant de 1767 et de 1777²⁴. Dans ce contexte l'ouvrage publié à Moscou en 1708 devait paraître aussi hermétique aux artilleurs russes que le traité de Coehorn l'était aux fortificateurs.

Comment concilier cette anticipation avec l'image courante de l'utilitarisme pétrovien? A peine était-ce le résultat de l'ignorance et encore moins de l'agissement à l'aveuglette. N'oublions pas que le tsar russe, commanditaire de ces ouvrages, avait à son actif l'expérience de 14 sièges qu'il avait dirigés en personne et de 47 places fortes (re-) construites avec sa participation²⁵. Et ceci sans parler de sa traversée européenne entièrement vouée à la prospection technique et à l'initiation à tous les arts de l'ingénieur. Dans l'optique de ses nombreuses expériences mais surtout dans celle des objectifs posés, ne serait-il pas plus logique de s'interroger sur la nature même de l'utilitarisme pétrovien qui répond bien à la définition formulée par le dictionnaire Robert: "*une doctrine selon laquelle l'utile est le principe de toutes les valeurs, dans le domaine de la connaissance (pragmatisme) et dans le domaine de l'action (utilitarisme moral et économique)*". L'utile, selon la même source, est compris comme étant quelque chose "*dont l'usage est ou peut être avantageux [...] à la société, satisfait un besoin*"²⁶. Sans contredire globalement la réputation de Pierre I^{er}, ce "peut être" y ajoute de la profondeur en mettant en exergue son don particulier, celui d'appréhender intuitivement –et de formuler avec la spontanéité décidée d'un homme de pouvoir– ce qu'il estimait "avantageux à la société" à un moment donné et à un moment à venir, en distinguant nettement entre le présent immédiat et la perspective éloignée. Dans les années 1700-1710, cet utilitarisme consistait à préparer la victoire dans la guerre du Nord, donc en un temps limité à rattraper en puissance l'ennemi techniquement et militaire-

²⁴ MANDRYKA (1960).

²⁵ GOUZEVITCH, Dmitri (1990) *Razvitie mostostroeniâ v Rossii v XVIII – pervoj polovine XIX veka i problemy sohraneniâ i ispol'zovaniâ tehničeskogo naslediâ otečestvennyh mostostroitelej: Diss.... kand. tehn. Nauk*, Leningrad, t. 1, 25; t. 2, 33; *Voенно-istorich. muzej artillerii, inženernykh vojsk i vojsk svâzi*. Fondy Inženernogo otdela, n° 1675/1, *Vydaûshchiesâ russkie fortifikatory: Al'bom*, f° 1.

²⁶ ROBERT, Paul (1973) *Dictionnaire alphabétique & analogique de la langue française*, Paris, Sté du Nouveau Littre, 1866-1867.

ment beaucoup plus avancé. En termes du savoir transféré, cela signifiait remédier à l'analphabétisme technique par tous les moyens en visant d'emblée les meilleures réalisations européennes des sciences de l'ingénieur. L'utilitarisme du tsar russe ne devrait-il pas être plutôt apparenté à l'emballage d'un compétiteur qui, au fur et à mesure qu'il s'engage, met la barre de plus en plus haut, enfin le plus haut possible, pour ensuite inciter les autres à la franchir suivant sinon dépassant son propre exemple.

7.- Les imprimés en mathématiques: quelle évolution?

A la différence des publications relatives à l'artillerie et à la fortification qui se condensent sur les quatre premières années, les ouvrages de mathématiques, de mécanique et d'astronomie (calendriers compris) –61 items au total– apparaissent avec une régularité quasi annuelle bien que visiblement accrue après 1714.

Rappelons que durant la période de 10 ans qui sépare la Grande Ambassade de la réforme de l'alphabet, seuls cinq imprimés russes de ce genre virent le jour dont deux manuels d'arithmétique: celui d'Ilias Kovievskij (Amsterdam 1699) déjà mentionné et celui de Leontij Magnickij paru à Moscou en 1703.

Le premier fut encore une oeuvre très syncrétique à vocation initiatique. Sur 48 pages de ce manuel, seules 13 pages justifient son titre et parlent des cinq fonctions arithmétiques –*numeratio, additio, substratio, multiplicatio* et *divisio*– alors que les 35 autres pages sont réparties entre deux sujets très éloignés des mathématiques: une collection de sentences classiques en latin et en russe et une sélection des fables d'Esopé. Cette conception reflète l'éducation classique de l'auteur qui, à l'évidence, considérait l'enseignement des mathématiques comme un élément de la philosophie naturelle au même titre que la logique et l'éthique (d'où les sentences et les fables), le tout assis sur la base de la culture latine écrite (d'où les textes bilingues)²⁷.

L'*Arithmétique* de Magnitzkij, compilation savamment assemblée des travaux occidentaux rédigée en ancien cyrillique, fut une oeuvre très distinguée

²⁷ OKENFUSS, Max J. (1998) "Inauspicious Beginnings: Jan Tessing, Amsterdam, and the Origins of Petrine Printing", *Russia and the Low Countries in the Eighteenth Century = Rossiâ i Niderlandy v XVIII veke*, Ed. E. WAEGEMANS, Croningen, Inst. voor Noord en Oost-Europese Studies, 15-24 (Baltic Studies, n° 5).

du point de vue méthodologique²⁸. Ce manuel servit à former les trois premières générations d'ingénieurs, artilleurs et navigateurs russes. Les *Tables des logarithmes et des fonctions trigonométriques* (1703, rééd. 1715), également premières en Russie, furent établies par Magnitzkij, Farquharson et Gwynne sur la base des Tables analogues de l'Hollandais Adrien Vlacq (1628)²⁹.

Les 11 ouvrages de mathématiques et de mécanique parus après 1708, c'est à dire sur la base de l'alphabet nouveau, furent d'un tout autre acabit.

A la tête de cette liste se trouve la fameuse *Geometriâ slavenski zemlemerie* (*Géométrie slavène arpentage*), version russe de l'ouvrage d'Anthon Ernst Burckhardt von Purkenstein publié à Vienne en 1686 sous le titre original d'*Ertzherzogliche Handgriffe desz Zirckels und Lineals*³⁰. Traduite par Bruce et Pause et quatre fois rééditée, la *Géométrie* devint le premier livre russe entièrement consacré à cette branche des mathématiques dans ses applications pratiques³¹. En outre, cet ouvrage servit à tester les différents éléments de la nouvelle présentation polygraphique du livre visant à en faire non pas un objet de luxe mais un outil de travail quotidien, un véritable guide de technicien. C'est ainsi que la *Géométrie* de mars 1708 perdit dans sa deuxième version de novembre 1708 sa belle reliure et sa tranche d'or, ses gros caractères et ses marges espacées, ses vues des forteresses hongroises complémentaires aux dessins géométriques et ses 122 planches annexées. La version de février 1709 parue sous le titre *Les procédés du compas et de la règle*³² hérita de la version précédente ses dessins et ses petits caractères. Son format se rapprocha de celui de guide "de poche" (15 x 9 cm contre 19,5 x 15,5 cm, version mars 1708) alors que son volume s'épaissit d'une centaine de pages grâce au nombre accru de dessins et de deux chapitres additifs. L'un d'eux portant sur la transformation des figures planes en d'autres figures isométriques comprenait 39 problèmes géométriques. Le second fut consacré à la description

²⁸ MAGNICKIJ, Leontij (1703) *Arifmetika, sirech' nauka chislitel'naâ. S raznyh dialektov na slavenskij âzyk perevedenaâ i vo edino sobrana, i na dve knigi razdelena...*, Moscow.

²⁹ VLACQ, Adrian Ab (1681). *Tabulæ sinuum, tangentium et sectantium, et logarithmi, sinuum, tangentium et numerorum ab unitatē ad 10 000*, Amstelædami, Ap ud Henricum & Viduam Theodori Boom.

³⁰ *Geometriâ slavenski zemlemerie izdaetsâ novotipografskim tisnieniem*, Moscow, 1708.

³¹ PEKARSKIJ (1862), t. 2, 198, 210; DANILEVSKIJ (1954), n° 1, 5, 18, 72-88.

³² Le titre complet de cette édition est *Les procédés du compas et de la règle ou l'initiation sélective aux arts mathématiques ou la façon d'accéder rapidement par le procédé le plus simple et nouveau possible à l'arpentage et aux autres arts qui en dérivent*.

des diverses façons de construire le gnomon. On attribue hypothétiquement la rédaction du premier à Jacob Bruce et du second à Pierre I^{er} ³³.

En 1714 vit le jour *La géométrie pratique* qui traitait de la trigonométrie plane. Enfin, en 1722, l'ingénieur Grigorij Skornâkov-Pisarev publia *La science statique ou la mécanique*, premier ouvrage russe consacré à l'examen des machines simples et au problème du soulèvement des poids.

8.- L'attitude envers les mathématiques: quels aléas?

L'image restera incomplète sans évoquer les calendriers. Rappelons que l'époque pétroviennne fut, à tous les égards, une époque de transition entre l'ancienne culture moscovite et la nouvelle culture impériale naissante. La prolifération des calendriers astrologiques dans la production polygraphique laïque de ce règne est très illustrative de cette attitude dualiste envers l'usage et la fonction des mathématiques. Cependant, là aussi, un changement de fond est bien visible: l'astrologie devient simplement une science comme une autre, et son image diabolisée s'estompe, reléguée au fin fond de la superstition populaire. Notons que le tsar ne s'y désintéressa pas jusqu'à la fin de sa vie: en 1721, curieux de tester la toute-puissance de l'astrologie, il commanda (probablement à Bruce) son horoscope établi selon le mode géométrique le plus performant. Curieusement, le personnage qui ressort de cette interrogation des astres reproduit très fidèlement son prototype vivant: il reste à savoir s'il faut attribuer cette réussite à la science astrologique ou à l'amitié de longue date qui reliait le tsar et son "mathématicien".

D'une façon générale, l'importance des chiffres cités sera mieux comprise si on s'imagine les conditions de l'impression en Russie de l'époque. Les imprimeries étaient comptées sur les doigts: une, au plus grand maximum deux d'entre elles pouvaient être mobilisées pour la publication des ouvrages de caractère technico-scientifique. Et encore, des qu'il s'agissait des commandes de ce type, le tsar devait faire face au sabotage direct des pieux imprimeurs qui avaient apparemment plus peur du Dieu que de leur souverain terrestre traité ouvertement d'Antéchrist par le clergé orthodoxe. Les vicissitudes éditoriales du *Cosmotheoros* de Christian Huygens offrent un bel exemple d'une telle résistance.

L'impression de ce livre fut confiée à Mikhail Avramov, directeur de l'imprimerie de Saint-Pétersbourg. Le processus s'étendit sur sept ans, avec deux

³³ FEL', S. E. (1952) "Petrovskââ geometriâ", *Trudy Instituta istorii estestvoznaniâ*, t. 4, 151-152.

jets de tirage: 30 exemplaires en 1717 et 1200 exemplaires en 1724. En 1741, Avramov détailla les mobiles intimes de cette affaire dans sa lettre à l'impératrice Elisabeth. Sans évoquer le second tirage, il s'étend sur le premier, ridiculement petit. Tout simplement c'est lui même qui en avait décidé ainsi:

"[...] après le départ de sa majesté [en Europe, 1716- IDG], j'ai examiné ledit livre abject impie en tout, et mon coeur en palpita, et mon esprit s'en horrifia, et secoué de sanglots [...], je me prosternai devant l'image de la sainte vierge, ayant peur d'imprimer et de ne pas imprimer, mais par la grâce de Jésus Christ, bientôt je me fia à mon coeur: afin de démasquer [...] ces athées fous [...] imprimer [...] 30 livres au lieu de 1200 et les ayant scellés, je les cachai jusqu'au retour du souverain"³⁴.

Quant à l'auteur de ce livre sacrilège et à son traducteur Bruce, athée et dément, ils étaient à livrer aux flammes sans atermolement. Comme l'empereur, Bruce n'était plus de ce monde. En injuriant ainsi un ennemi inaccessible de son vivant, Avramov se consolait peut-être de l'échec final de sa bataille contre Huygens. Car contrairement à ses affirmations, le tirage complet vit le jour même si, pour ce faire, le tsar dû en confier la charge aux imprimeurs de Moscou.

9.- Le patrimoine imprimé: quelle langue?

Pensons aussi aux difficultés d'ordre linguistique. Les premières traductions des traités occidentaux furent parfaitement illisibles puisque surchargées de termes incompréhensibles et confus à cause de leur langue lourde truffée de germanismes et de russismes nouvellement inventés. Les termes les plus simples posaient problème pour la traduction. Plusieurs manuscrits portent les corrections du tsar qui s'efforçait à alléger la langue, à simplifier la grammaire, à se débarrasser des slavonismes archaïques. On assiste au travail obstiné visant à créer un langage littéraire nouveau, compréhensible, clair et précis qui élabore son propre lexique, son propre style et ses propres moyens d'expression. Les termes indispensables furent puisés dans toutes les langues à la seule condition d'être clairs.

La plupart des langues européennes vivantes et mortes ont alimenté le vocabulaire russe. Thématiquement, les groupes d'emprunts (dont le nombre

³⁴ Cité d'après: KIRSANOV, V. S. (1996) "Pervyj russkij perevod "Kosmoteorosa" Gûjgensa", VIET, num. 2, 30.

global, entre 1690 et 1725, est estimé à environ 11000 mots)³⁵, correspondent aux pays qui servirent de référence pour réorganiser tel ou tel domaine. Ainsi, l'allemand fournit les termes administratifs et militaires. Le français alimenta le vocabulaire des fortificateurs, des artilleurs, des hydrauliciens et des diplomates. L'italien intervint dans l'architecture et l'art de navigation. Le néerlandais et l'anglais constituèrent le corpus du vocabulaire maritime. Le suédois et le danois inspirèrent les lexiques réglementaires. Quant aux mathématiques, la plupart des termes furent empruntés au latin³⁶.

Construire une entité linguistique nouvelle devint ainsi une affaire du ressort étatique. Cette entité qui se cristallisa durant le premier XVIIIe siècle représente ce que nous appelons aujourd'hui la langue littéraire séculière russe. Paradoxalement, elle fut moins le fruit d'une évolution naturelle que le résultat des efforts délibérés visant à faciliter l'appropriation des connaissances techniques et scientifiques. Ainsi, d'innombrables obstacles et difficultés de toutes sortes ne purent empêcher que le programme civilisateur du tsar fût en grandes lignes accompli de son vivant. Les efforts d'une poignée d'initiateurs préparèrent, entre autres choses, le terrain à la naissance des sciences en Russie. Examinons le mécanisme de ce processus sur l'exemple d'un domaine concret, celui de la mécanique.

10.- L'exemple de la mécanique: quelle leçon?

L'introduction de cette matière sur le sol russe est intimement liée à la diffusion des connaissances mathématiques appliquées aux techniques, notamment dans le cadre des enseignements scolaires spécialisés délivrés dès le début du XVIIIe siècle aux futurs fortificateurs, artilleurs et navigateurs³⁷.

³⁵ BIRZHAKOVA, E. È.; VOJNOVA, L. A.; KUTINA, L. L. (1972) *Ocherki po istoricheskoj leksikologii russkogo âzyka XVIII veka: Âzykovye kontakty i zaimstvovaniâ*, Leningrad, Nauka, 83-84.

³⁶ Dans la classification d'Birzhakova qui a disposé les domaines selon le degré d'importance en termes d'emprunts en 12 catégories, le domaine qui nous intéresse "Numération, calcul, formes tridimensionnelles et volumineuses et leur mesure" se trouve en neuvième position (BIRZHAKOVA *et al* (1972), 86).

³⁷ Ainsi que la plupart des termes scientifiques et techniques, celui de la "mécanique" se fixe en Russie au premier XVIIIe siècle. Cependant, le mot et ses dérivés étaient déjà usités au siècle précédent, dans les dialectes slavènes méridionaux et occidentaux par excellence. On les trouve, notamment, dans la *Grammaire* de M. Smotrickij et dans le lexicon de P. Berynda (1629). La notion est donc parvenue jusqu'à la Moscovie à travers les terres ukrainiennes et biélorusses (KUTINA, L. L. (1964) *Formirovanie âzyka russkoj nauki: Terminolo-giâ matematiki, astronomii, geografii v pervoj treti XVIII veka*, Moscow, Leningrad, Nauka, 200-203).

Concrètement, Magnickij l'inaugura en 1703, ayant fourni quelques notions relatives à la mécanique dans sa fondamentale *Arithmétique*. L'usage scolaire de cet ouvrage destiné aux élèves de l'École de navigation, détermina le syncrétisme de son contenu qui, contrairement au titre, débordait largement le seul domaine de l'arithmétique. Ainsi, la seconde partie du manuel était consacrée à la géométrie et à la navigation. En outre, il comportait les éléments d'algèbre. Les calculs des engrenages servaient, dans ce contexte, à démontrer aux futurs ingénieurs le caractère appliqué des opérations mathématiques.

Quatre ans plus tard, les notions de "l'art mécanique", des "machines" et certaines autres furent évoquées dans la *Géométrie*, première-née de l'alphabet civil, sans toutefois en offrir une quelconque définition. De là à la mécanique en tant que discipline scientifique, la distance était encore immense. Enfin, le 23 février 1722 à Saint-Pétersbourg, sortit de l'imprimerie *La science statique ou la mécanique* déjà citée, premier ouvrage russe spécialement consacré à cette branche du savoir³⁸. Son auteur, Grigorij Skornâkov-Pisarev, avait dans son actif une riche expérience des campagnes militaires en qualité d'artilleur et une longue pratique des travaux hydrauliques en qualité de prospecteur des tracés et de chef de chantier³⁹. A l'époque qui nous intéresse, il cumulait deux postes de haute responsabilité, celui du directeur des travaux du canal de Ladoga (1718-23) et celui du président de l'Académie maritime (1719-22) dont l'imprimerie assura la publication de l'ouvrage. L'intérêt de l'enseignement qu'il supervisait l'incita à prendre la plume pour rédiger un traité didactique dans un domaine qu'il savait lacunaire. L'expérience du praticien des travaux publics en détermina le caractère appliqué mis en exergue dans le sous-titre, *La pratique de l'art statique et mécanique*. Intéressante, cette apposition des deux termes – "science" et "art" – dans un manuel basique que l'auteur voue aux problèmes statiques du soulèvement du poids et à l'examen des machines simples: levier, vis, coin, poulie, palan, roue. Cette dernière est d'ailleurs considérée comme "un levier coulant incessamment". Un chapitre entier

³⁸ SKORNÂKOV-PISAREV, G. G. (1722) *Poveleniem Vsespresvetleishago, Derzhavneishago Imperatora, i Samoderzhca Vserossijskago, Petra Pervago, i Otca Otechestvoïa: izobretennaâ siâ nauka Staticheskaâ ili mehanika...*, [St-Pétersbourg]. Sur cet ouvrage, voir: DANILEVSKIJ (1954), 142-147; LEVENSON, L. B.; SHIPEROVICH, M. Â. (1949) "Pervyj russkij uchebnik po mehanike", *Vestnik mashinostroeniâ*, n° 4, 67-68.

³⁹ Sur l'ordre du tsar, il fut chargé de la prospection du terrain à l'occasion des projets de canaux entre les fleuves Lovat', Dniepr et Dvina occidentale (DANILEVSKIJ (1954), 142.

porte sur les engrenages. Le tour d'horizon est fait en 36 pages de texte et 21 illustrations, format in-8°.

Cependant, le degré de la familiarisation avec la mécanique sur une période de 19 ans paraît décidément insatisfaisant, surtout comparé au dynamisme des premières publications en matière de mathématiques qui furent une dizaine contre une seule en mécanique proprement dite. On pourrait argumenter que les ouvrages mathématiques étaient essentiellement des traductions alors que l'unique traité de mécanique était authentiquement russe. Il est vrai qu'aucun traité de mécanique étranger ne fut publié en version russe dans l'espace de ce règne. Il est vrai aussi, –et logiquement cela aurait dû l'être– que des tentatives de traduction avaient été entreprises mais sans qu'on ait abouti à un résultat satisfaisant. Le double échec de la traduction de l'ouvrage *Mathesis juvenalis* de Sturm tentée vainement par Vinius et Bruce en 1709 en offre un exemple éclatant. Ledit ouvrage possédant de grandes qualités didactiques avait également l'avantage d'être une parution récente: sa publication en langue d'origine datait de 1702-1705. Les lettres où Vinius parle au tsar des efforts qu'il déploie pour traduire en russe un certain "traité de mécanique" sont explicites sur la personne de l'instigateur. Pierre I^{er} l'avait en effet commandé à son plus expérimenté traducteur et ensuite l'avait mis en rebut comme illisible⁴⁰. Bruce, sollicité par le tsar pour corriger la traduction, reprit le travail dès le tout début mais ne le réussit pas mieux que son prédécesseur. Sa version parut elle-aussi lourde et confuse, et le traité de Sturm ne fut pas publié. En matière de mécanique, les difficultés linguistiques s'avèrent donc insurmontables à cette étape.

Deux aspects de cette entreprise globalement peu efficace méritent un commentaire. D'une part, elle est la preuve de l'intérêt que le tsar et ses quelques collaborateurs portaient à cette discipline, du moins dans son application didactique. Ce qui donna lieu d'abord à une tentative de traduction et ensuite, à la rédaction d'un essai russophone par le responsable de l'établissement technique. D'autre part, elle témoigne de la prise de conscience du fait qu'il s'agissait d'une "science", donc d'un "art" (comme on l'appelait encore

⁴⁰ Les difficultés rencontrés par Vinius lors de cette traduction ont été formulées par ce dernier, dans sa lettre au tsar en date du 17 janvier 1709, en termes suivants: "*je supplie votre majesté de daigner d'abord écouter ledit traité et de juger par l'esprit vous étant donné du ciel s'il est d'une utilité quelconque aux gens? Car l'auteur de ce traité écrit d'une façon très lapidaire et dissimulée en se souciant moins de son utilité... que de la subtilité de son écriture philosophique*". Cité d'après: PEKARSKIJ, (1862), t. 1, 206.

traditionnellement) fondé sur la théorie⁴¹. En effet, la distinction que fit Skornâkov-Pisarev entre le titre et le sous-titre de son ouvrage, ne fut pas fortuite dans la mesure où il adjoignit au sous-titre une note suivante: *“Interprétation succincte dudit art. L’interprétation étendue sera présentée dans un ouvrage complet de cette science à rédiger ultérieurement”*⁴².

Malheureusement, cette déclaration d’intentions resta sans suite. Tombé en disgrâce au lendemain de la parution de son manuel, Skornâkov-Pisarev perdit tous ses grades et fonctions, et du sommet du pouvoir il fut précipité dans l’oubli d’un long exil. Nous ignorons donc s’il était effectivement susceptible –et si oui, en quelle mesure– de donner corps au projet envisagé. Il n’en reste pas moins qu’au sein d’un petit groupe de dirigeants avisés, formés à l’exercice de *translatio studii*, promouvoir les travaux poussés en matière de mathématiques et de mécanique appliquées à l’art de l’ingénieur fut ressenti vers cette époque comme un impératif du progrès de l’enseignement. D’une façon générale, leur activité collective –qui incarnait déjà une nouvelle mentalité– préparait à sa façon le terrain à d’autres innovations, telle, par exemple, la “société savante”, phénomène que la Russie n’avait pas connu auparavant

11.- L’école mécanico-mathématique dite pétroviennne: une école scientifique?

Sans être des savants dans le sens occidental du terme, ces intellectuels du proche entourage du tsar partageaient son vœu de développer les sciences. Bien que très différents les uns des autres, ils pratiquaient des activités similaires, celles de traducteurs, de compilateurs, d’éditeurs, d’enseignants. Leurs efforts conjoints visant à systématiser le savoir empirique et le savoir théorique basique sur les techniques donnèrent naissance à un phénomène particulier que nous avons appelé l’école mécanico-mathématique pétroviennne. Puisque l’activité de ce groupe servit en quelque sorte de milieu nutritif au

⁴¹ L’utilisation en parallèle d’une série de termes pour désigner la mécanique (art mécanique, science mécanique) témoigne explicitement de l’impact européen sur le processus de formation des mots et des notions dans la langue russe. Au premier XVIIIe siècle, le terme “l’art mécanique” (*mehanicheskoe iskusstvo, mehanicheskoe hudozhestvo*) reflète encore traditionnellement la conception plus ancienne, syncrétique de la mécanique comme l’ensemble des différents domaines des techniques (KUTINA (1964), 200-201).

⁴² Cité d’après: DANILEVSKIJ (1954), 145.

projet académique, essayons de mieux comprendre sa nature. Tout d'abord, était-ce bien une école?

Pour que l'activité d'un certain groupe d'individus puisse être qualifiée d'école, trois éléments constitutifs vont généralement s'assembler: la production originale possédant quelques traits distinctifs; la transmission du savoir accumulé à d'autres générations; le programme d'action partagé et suivi par tous ses membres. Le phénomène que nous examinons semble répondre à ces trois conditions. Il s'agit bien d'une entité intellectuelle qui produisit un certain savoir formalisé dans les textes, assura sa transmission à d'autres générations et engagea une action concertée selon le programme ciblé. Suivant le type de formation et l'action déployée par la suite, ses acteurs peuvent être repartis en trois catégories.

La première fut celle des initiateurs. Outre le tsar, elle comptait, d'un côté, une poignée de ses compagnons et adeptes fidèles qui avaient fait le tour éducatif de l'Europe (Bruce, Skornjakov-Pisarev, Shafirov, Korchmin⁴³), et de l'autre, ceux qui, comme Théophile Prokopovich, avaient reçu une formation européenne indépendamment de la Grande Ambassade. Ce dernier, en vrai idéologue de l'oeuvre pétroviennne, arma nos pionniers d'un argument philosophique justifiant leur démarche, puisqu'il prônait l'autonomie des sciences à l'égard de la théologie, –acte parfaitement hérétique de la part d'un homme d'église:

“Si les élèves de Copernik et d'autres savants prônant le mouvement de la Terre peuvent fournir en faveur de leur opinion des arguments physiques et mathématiques convaincantes, les textes de l'Écriture sainte qui parlent du mouvement du soleil ne peuvent pas leur servir d'obstacle car ces textes sont à interpréter dans le sens allégorique et non pas littéral”⁴⁴.

Le deuxième groupe comprenait les gens ayant reçu leur formation en Russie, tels Magnickij ou Vinius. Les Écossais, Farquharson, Gwynne et Gries, constituèrent à eux seuls le troisième groupe. Engagés par Pierre I^{er} au servi-

⁴³ Korchmin fut plus connu comme ingénieur praticien dont l'expérience pratique même contribua grandement à l'élaboration des notions et des concepts de la science mécanique. Voir sur lui: SAHNOVSKIJ N. (1983) “Sozdatel' ognemeta”, *Tehnika molodezhi*, n° 12; “Korchmin, Vasilij Dmitrievich”, *Bol'shaâ sovetskaâ ênciklopediâ*, 2e izd., Moscow, BSË, 1953, t. 23, 81; BOGOSLOVSKIJ (1941), t. 2, 12, 92, 341-345, etc.

⁴⁴ Voir aussi: NICHIK, V.M. (1977) *Feofan Prokopovich*, Moscow, Mysl', 124; “Prokopovich Elisej (... Feofan)”, AVTUHOVICH, T. E. (1999) *Slovar' russkikh pisatelej XVIII veka*, vyp. 2, St-Pétersbourg, Nauka, 491.

ce de la Couronne lors de la Grande Ambassade ils contribuèrent, au même rang que Vinius et Bruce, à mettre en place l'enseignement technique national et à élaborer des programmes des premières écoles techniques.

La nouvelle génération d'acteurs était composée des disciples directs des initiateurs recrutés parmi les premières promotions des établissements techniques. Beaucoup plus nombreux que leurs prédécesseurs, ils offraient déjà une plus grande variété de parcours professionnels communément jalonnés par les stages de formation dans un ou quelques pays européens. Certains, comme Andrej Nartov, devinrent ensuite de vrais moteurs de l'école mécano-mathématique russe. D'autres l'intégrèrent pour tel ou tel action ou recherche concrète –rappelons Konon Zotov, Boris Volkov, Vassilij Suvorov, traducteurs techniques qui, après un stage à l'étranger, prirent le relais de l'enseignement dans les écoles d'ingénieur. D'autres encore, sans rejoindre l'école directement, organisèrent leur activité professionnelle selon les principes méthodologiques élaborés dans son sein, tels Abram Hannibal, filleul du tsar d'origine éthiopienne, Burhard Christophor Münich, ingénieur militaire d'origine oldenbourgeoise, ou Ivan Kirillov, cartographe d'origine russe. Cette nouvelle génération de spécialistes comprenait également les anciens élèves de l'Académie maritime, un groupe très particulier de géodésiens dits "géodésiens pétroviens", disciples de l'atelier de tournage de Nartov lequel, en 1735, passa sous la houlette de l'Académie des sciences pour y fonder ses fameux ateliers d'instrumentation scientifique⁴⁵.

A ce niveau-là, l'école pétrovienne commença à donner des poussées. L'une d'elles, connue sous le nom de la "drougine savante" (uchenaâ družhina), se constitua vers la fin des années 1720 autour de Théophane Prokopovich. Parmi ses membres éventuels dont l'oeuvre marqua l'histoire de la culture russe citons Gavriil Bouzhinskij et Théophane Krolik, prêtres savants et traducteurs distingués, Vasilij Tatišev, futur célèbre historien, Antioh Kantemir, futur poète et traducteur de renom, A. Cherkasskij, N. Trubeckoj⁴⁶.

⁴⁵ VASIL'EV, V. "Sochinenie A. K. Nartova "Teatrum Machinarum": k istorii peterburgskoj "Tokarni Petra I'", *Trudy Gosudarstvennogo Ermitaza*, t. 3, *Ruskaâ kul'tura i iskusstvo*, Leningrad, Izd-vo GÈ, 19, 42; ZAGORSKIJ, F. N. (1969) *Andrej Konstantinovich Nartov:1693-1756*, Leningrad, Nauka, 44; BRITKIN, A. S.; VIDONOV, S. S. (1950) *Vydaûshchijsâ mashinostroitel' XVIII v. A.K. Nartov*, Moscow, GNYI Mashinostroit. lit-ry, 126-130.

⁴⁶ *Drougine* (družhina) –troupes dont pouvait disposer un prince dans l'ancienne Russie. Ici:alliance bienveillante des gens partageant les mêmes intérêts. Les historiens s'accordent sur l'appartenance prouvée de Tatishchev, Kantemir et Krolik; à propos des autres, les doutes

Enseignants et formateurs, auteurs ou traducteurs des manuels spécialisés, ingénieurs-praticiens, fabricants d'instruments scientifiques, tous ces cadres nationaux étaient autant de fruits de l'activité du groupe primitif qui constitua le noyau de "l'école pétroviennne". La transmission des connaissances d'une génération à l'autre fut ainsi assurée et son mécanisme –le système de formation– assis solidement sur le sol national. Le fonctionnement de l'école ne s'arrête pas là. La tradition didactique fondée par elle, notamment en matière de création des manuels, sera perpétuée et développée par des générations d'ingénieurs et de navigateurs tout au long du XVIIIe siècle⁴⁷.

Aussi paradoxal que cela puisse paraître après ce qui a été dit, Pierre I^{er} ne peut pas être qualifié de chef scientifique de l'école à laquelle on a attribué son nom. Les quelques textes traduits qu'il avait révisés ou relus et quelques articles touchant aux questions ponctuelles de la mécanique (notamment en matière d'horlogerie) épuisent la liste de sa production scientifique. Deux mathématiciens, Farquharson et Bruce, auraient pu prétendre à ce titre si chacun d'eux ne s'était pas creusé une niche propre. Il s'agit donc d'une formation polycentrique animée, encouragée et même parfois éperonnée par le tsar qui fut son moteur, son cœur et son âme. Et ceci est la raison qui nous permet à juste titre d'appeler cette école "l'école mécanico-mathématique pétroviennne".

Les travaux de cette école ont certains traits distinctifs en commun qui les rendent facilement reconnaissables. Du graphisme encore instable au langage parfois peu intelligible, de l'orientation essentiellement pragmatique au mélange insolite des idées nouvelles et des représentations traditionnelles, tout traduit dans ces oeuvres imparfaites l'énorme tension de leurs créateurs. La tension des gens qui creusent un terrain vierge, qui tracent une voie dans l'obscurité en brisant la mutité de la langue et l'impuissance des moyens

persistent et les débats continuent. Voir: *Istoriâ gosudarstva Rossijskogo: Zhizneopisaniâ: XVIII vek*, Moscow, Knizhnaâ palata, 1996, 113-135; CHISTOVICH, I. (1868) *Feofan Prokopovich i ego vremâ*, St-Petersbourg, 607-617 (*Sb. ORÂS*, t. 4); PYPIN, A. N. (1902) *Istoriâ russkoj literatury*, izd. 2^e, St-Petersbourg, t. 3, 343-388; EPIFANOV, P. P. (1963) ""Uchenaâ družhina" i prosvetitel'stvo XVIII veka: Nekotorye voprosy istorii russkoj obshchestvennoj mysli" = ""Drougine de Science" et l'éclaircissement du XVIII siècle", *Voprosy istorii*, n° 3, 37-53; GALAKTIONOV, A. A.; NIKANDROV, P. F. (1970) *Ruskaâ filosofiâ XI-XIX vekov = The Russian philosophy XI-XIX ages*, Leningrad, Nauka, 75-89; "Kantemir, knâz' Antioh Dmitrievich", *Russkij biograficheskij slovar'*, t.Ibak – Klûcharev, St-Petersbourg, 1897, 466-473.

⁴⁷ Pour n'en donner que quelques noms, citons N. G. Kurganov, Â. P. Kozel'skij, I. A. Vel'ashev-Volyncev, N. V. Vereshchagin, P. Â. Gamaleâ, S. E. Gur'ev, V. I. Viskovatov, N. Murav'ev.

d'expression existants qu'ils sont en train d'élaborer sur le tas en cours de route. On a parfois le sentiment qu'ils s'efforçaient à exprimer quelque chose qu'eux-mêmes ne réalisaient pas encore en pleine mesure mais qu'ils appréhendaient instinctivement.

Aucun document ne semble en effet avoir formalisé au préalable cet enchaînement de mesures vigoureuses qui, dans l'espace des deux décennies, propulsèrent la civilisation quasi médiévale dans l'âge moderne. L'alphabet civil et la numération arabe, le système d'imprimeries et les nouvelles techniques d'impression, le flux torrentiel des livres laïcs à caractère technique, civilisateur et codificateur et la politique éditoriale souple et mouvante, la formation accélérée de l'élite intellectuelle technicienne et formatrice et la mise en place d'un réseau d'écoles d'ingénieur, toutes ces actions fédératrices naquirent des multiples impératifs d'un permanent état d'urgence scandé par les guerres. Soumis aux pressions de cette logique particulière, le plan d'action finit par se concrétiser sous forme d'une stratégie de choc qui joua un rôle essentiel dans l'affinement de la politique scientifique de la fin du règne. Nous avons donc le droit d'émettre une hypothèse sur sa nature. Compte tenu du caractère rationnel, codifiant, unifiant et structurant des initiatives pétroviennes, ne seraient-elles pas assimilables à ce qu'aujourd'hui on appellerait rétrospectivement "un programme d'organisation scientifique"?

Notre réponse sera positive, et nous allons essayer de l'argumenter. Précisons d'emblée qu'il ne s'agit point ici d'un programme scientifique original. Le plan d'action du tsar russe était situé à un autre niveau que nous qualifierons plutôt de "méthodologique". Pouvait-il en être autrement? Alors qu'en Europe Newton et Leibniz avaient déjà créé les calculs différentiel et intégral, alors qu'on y avait déjà publié les premiers ouvrages sur le calcul variationnel, alors que les *Principia* de Newton avaient déjà vu le jour depuis longtemps, la Russie devait, pour commencer, s'accaparer les connaissances de base dans tous les domaines essentiels du savoir technico-scientifique que ce soit en mathématiques, en mécanique, en art de l'ingénieur ou en histoire naturelle. En l'espace de deux décennies, ce but fut globalement atteint. Œuvre autrement pionnière qui, d'une certaine façon, ne cède en rien aux recherches scientifiques originales.

En même temps, il devint clair, surtout après le second voyage du tsar en Europe en 1716-17, que la politique de la traduction du savoir n'était pas toujours une panacée. En quinze ans d'activité, les traducteurs réussirent globalement leur tâche ayant créé une masse de textes basiques dans les principales

disciplines ayant trait aux techniques et/ou privilégiant leurs applications pratiques. Ils contribuèrent aussi à faire des mathématiques le fondement de la formation professionnelle qui, durant toute l'époque pétroviennne, dominait l'enseignement en tant que tel. Le cas de la mécanique démontra toutefois que l'efficacité de ce groupe avait ses limites. Atteindre à ce rythme le niveau de la science européenne, –et d'autant plus concurrencer avec les Occidentaux dans la production du savoir nouveau– demeurait toujours une visée éloignée. C'est alors que dans l'esprit du tsar, malade et pressentant la limite de ses forces physiques, surgit une décision alternative: créer au sein de son empire même un centre susceptible de produire le savoir scientifique et accélérer ainsi, en dépit du temps, le processus évolutif.

12.- Les mathématiques académiques: quel essor?

Le projet académique mûrit longuement et fut sujet à de nombreux débats à l'intérieur et en dehors de la Russie⁴⁸. Les savants occidentaux firent tout pour précipiter le tsar à donner à cette initiative une forme institutionnelle achevée. Sans en mesurer encore les retombées, ils en présentaient déjà l'utilité "pour toute l'humanité".

La formule appartient à Leibnitz, conseil et porte-parole des milieux scientifiques européens auprès du tsar. Dans ses nombreuses lettres et notes adressées à Pierre I^{er} entre 1697 et 1717, le mathématicien multipliait ses projets de

⁴⁸ Voir: KOPELEVICH, Û. H. (1977) *Osnovanie Peterburgskoj Akademii nauk*, Leningrad, Nauka; *Akademiâ nauk SSSR:Kratkij istoricheskij ocherk:V 2-h t.*, KOMKOV, G. D.; LEVSHIN, B. V.; SEMENOV, L. K. (1977), t. 1, 1724-1917, izd. 2-e, pererab. i dop, Moscow, Nauka; *Materialy dlâ istorii Imperatorskoj Akademii nauk*, [Pod red. M. I. SUHOMLINOVA], t. 1, 1716-1730, St-Pétersbourg, 1885; *Ustavy Akademii nauk SSSR*, Moscow, Nauka, 1975; PAVLOV-SIL'VANSKIJ, N. (1897) *Proekty reform v zapiskah sovremennikov Petra Velikogo:Opyt izuchenia russkih proektov i neizdannye ih teksty*, St-Pétersbourg; BELÂVSKIJ, M. T. (1974) "Osnovanie Akademii nauk v Rossii", *Voprosy istorii*, num. 5, 16-27; ANDREEV, A. I. (1947) "Osnovanie Akademii nauk v Peterburge", *Petr Velikij: Sb. Statej*, Moscow, Leningrad, Izd-vo AN SSSR, 284-333; KUZNECOVA, N. I. (1989) "Social'nyj èksperiment Petra I i formirovanie nauki v Rossii", *Voprosy filosofii*, num. 3, 49-64; *Rossijskaâ Academiâ nauk: 275 let sluzheniâ Rossii = Russian Academy of Sciences: 275 Years at Russia's service*, Moscow, Ânus-K, 1999; NEVSKAÂ, N. I. (1984) *Peterburgskaâ astronomicheskaâ shkola XVIII v.*, Leningrad, Nauka; GRAHAM, Loren R. (1993) *Science in Russia and the Soviet Union: A Short History.*, Cambridge (USA), Cambridge University press, 16-20; *Graviroval'naâ palata Akademii nauk XVIII veka: Sbornik dokumentov*, Sost. ALEKSEEVA, M. A.; VINOGRADOV, Û. A.; PÂTNICKIJ, Û. A. (1985), Leningrad, Nauka; PEKARSKIJ, P. (1870-1873) *Istoriâ Imperatorskoj Akademii Nauk v Peterburge*, 2 t., St-Pétersbourg; VUCINICH, Alexander (1963) *Science in Russian Culture: A History to 1860*, Stanford, Stanford Univ. Press.

créer en Russie des institutions savantes de toutes sortes, et notamment, un laboratoire de chimie, un observatoire astronomique, des universités et, enfin, un collège spécial nanti de grands pouvoirs “[...] dont dépendraient [...] des établissements supérieurs et inférieurs, l’affectation des savants, l’édition, les imprimeries, la censure des livres mais aussi les peintres et les artisans avec leurs œuvres”⁴⁹. L’initiative des académiciens parisiens eut des retombées autrement significatives: le 22 décembre 1717, le souverain russe fut élu membre de cette Compagnie⁵⁰. Une autre pulsion vint en 1721 de la part

⁴⁹ Cité d’après: KOPELEVICH (1977), 34. Voir aussi: SHINGAREV, G. (1975) “‘‘Chtob nauki i iskusstva v vâshchij cvet proizoshli...’’”, *Himiâ i zhizn’*, n° 10, 14.

⁵⁰ Archives de l’Académie des sciences (Paris). Dossier: Pierre I. Lettre de Pierre Le Grand à l’Académie des sciences, 11.2.1721, 3 f. (Original, en russe et version française); Lettre de Blumentrost, 14.2.1721, 3 f. Nous avons eu accès aux ouvrages suivants: KOPELEVICH (1977), 44; CHABIN, Marie Anne (1985) “La Curiosité des savants français pour la Russie dans la première moitié du XVIII^e siècle”, *Revue des études slaves* (Paris), t. 57, fasc. 4, 565-576; ANDREEV (1947), 289-293; *Histoire & Prestige de l’Académie des Sciences: 1666-1966: [Exposition du Musée du Conservatoire National des Arts et Métiers organisée à l’occasion du tricentenaire de l’Académie des Sciences: Décembre 1966 - Mai 1967]*, [Paris], Musée du CNAM, [1966], 101-102; POLUDENSKIJ, M. “Petr Velikij v Parizhe”, *Russkij arhiv*, 1865, n° 5-6, col. 675-702; DUCLOS, Charles Pinot (1829) *Mémoires secrets sur les règnes de Louis XIV et de Louis XV*, t. 1, Paris, Foucault; KNÂZHECKAJA, E. A. (1972) “Petr I – chlen francuzskoj Akademii nauk”, *Voprosy istorii*, n° 12, 199-203; KNÂZHECKAJA, E. A. (1960) “O prihchinah izbraniâ Petra I chlenom Parizhskoj Akademii nauk”, *Izvestiâ Vsesoûznogo geograficheskogo obshchestva*, t. 92, n° 2, 154-158; KNÂZHECKAJA, E. A. (1974) “Nachalo russko-francuzskih nauchnyh svâzej”, *Francuzskij ezhegodnik: 1972*, Moscow, Nauka, 260-273; KNÂZHECKAJA, E. A. (1964) *Sud’ba odnoj karty.*, Moscow, Mysl’; MYURSEPP, Peeter (1971) “Rapports entre le célèbre savant français Réaumur et le tsar Pierre I^{er}”, *XII CIHS: Actes*, t. XI, *Sciences et sociétés: Relations - Influences - Écoles*, Paris, Alb. Blanchard, 95-10; GALITZIN, Augustin (1859) “Pierre I^{er}, membre de l’Académie des Sciences”, *Bulletin du Bibliophile et du bibliothécaire* (Paris), septembre, 611-617; RIABOUCHINSKY, Dimitry (1934). “Les rapports scientifiques entre la France et la Russie”, *Revue Générale des Science pures et appliquées* (Paris), 31/01, t. 45, n° 2, 46-50; “Addition à l’Histoire de M.DCCXX”, *Histoire de l’Académie Royale des Sciences: Année M.DCCXX, Avec les Memoires des Mathématique & de Physique pour la même Année*, Paris, 1722, 125-132; DELISLE L’AINE (1722) “Détermination géographique de la situation et de l’étendue des différentes parties de la Terre”, *Ibidem*, 365-384, 475; DELISLE L’AINE (1723) “Remarques sur la Carte de la mer Caspienne, Envoyée à L’Académie par Sa Majesté Czarienne”, *Ibidem*, M.DCCXXI, 245-254; FONTENELLE, B. (1727) “Éloge du Czar Pierre I^{er}”, *Ibidem*, M.DCCXXV, 105-128; SEN-SIMON, Gercog de (1856) “O prebyvanii Petra Velikogo v Parizhe, v 1717 godu: Iz zapisok gercoga de-Sen-Simona”, *Zhurnal Ministerstva narodnogo prosv.*, ch. 89, otd. II, 1-24; BUVAT, Jean (1865) *Journal de la Régence: 1715-1723*, Paris, Henri Plon, t. 1, 261-279; t. 2, 145; “Puteshestvie carâ Petra Alekseevicha vo Franciû i prebyvanie v Parizhe Ego Carskogo Velichestva”, Publ. SAMONINOJ, E. S. (1996) *Reka vremen*, Moscow, Èllis lak, Reka vremen., kn. 5, 5-19; “Dokumenty, odnosâshchiesâ do prebyvaniâ carâ Petra I vo Francii, za April’ i Maj mesâcy 1717 goda”, *Sb. IRIO* (St-Pétersbourg), 1881, t. 34, 123-217; *Abregé de l’Histoire du Czar Peter, Alexiewitz, avec une relation de l’Etat présent de la Moscovie, &*

Christian Wolff. Dans sa lettre au médecin personnel du tsar, ce mathématicien formula à son tour l'idée de l'organisation de l'Académie des sciences avec une université associée. A partir de 1723 Wolff, en médiateur actif, intervint dans le recrutement des savants pour la future académie.

A l'intérieur du pays, les débats sur la nature de l'institution à promouvoir firent rage. En effet, était-il raisonnable de créer un centre destiné à développer les sciences dans un pays où la population était majoritairement inculte et où les écoles comptaient sur les doigts? N'était-il pas plus logique de fonder d'abord les établissements scolaires susceptibles de fournir les futurs candidats aux grades académiques? Cependant, ces arguments ne parvinrent pas à ébranler le tsar. Il aurait répondu par la fable sur un paysan qui, tout en se sachant mourant, s'obstinait à ériger un moulin dans l'espoir que cela inciterait ses enfants à l'alimenter en eau⁵¹. Le projet académique prit sa forme définitive à la fin de 1724, et Pierre I^{er} mourut sans assister à l'inauguration de son "moulin"⁵².

Afin de mieux cadrer les réalisations de la première génération des mathématiciens académiques, il importe de dire quelques mots sur deux aspects originaux de la nouvelle institution qui, plus que toute autre chose, assurèrent le développement accéléré des sciences en Russie: ceux de la rémunération et du statut des savants.

Sans être une invention russe, le principe des rémunérations à l'Académie des sciences eut ceci de particulier que les pensions et les gratifications extraordinaires y furent d'emblée supplantées par un système de salaires fixes et élevés qui assuraient aux académiciens une existence aisée. En échange, ils avaient pour charge de conduire leurs recherches personnelles en agissant au besoin en qualité d'experts-conseils susceptibles de résoudre tout problème technique, que ce soit la production monétaire, l'analyse chimique des minerais, la recension des ouvrages techniques, la conduite des expériences balistiques et mécaniques, l'expertise de la solidité des ouvrages d'art, enfin, la

de ce qui s'est passé de plus considérable, depuis son arrivée en France jusqu'à ce jour: Dedié à Sa Majesté Czarienne, Paris, Pierre Ribou, Gregoire Dupuis, 1717 (Supplement: Le Nouveau Mercure, 1717); HAUMANT, Émile (1910) La culture française en Russie: 1700-1900, Paris, Hachette et C^{ie}, 11-34.

⁵¹ VUCINICH (1963), 78; KOPELEVICH, Û. H. (1999) "Udalos' li Petru I ""postroit' vodanuû mel'nicu, ne podvodâ k nej kanala""? = "Did Peter the Great succeed in "Building a Water Mill Without Making a canal to It""?, *Naukovedenie* (Moscow), n° 4, 144-155.

⁵² *Ustavny Akademii nauk SSSR.*, 39; KOPELEVICH (1977), 61.

formation des nouvelles générations de chercheurs. Cette fonction plurielle de l'Académie répondait à deux tâches que les organisateurs avaient posées devant l'institution: 1°, "le profit " que pouvait en tirer la Russie pour la formation de sa jeunesse et pour "la prolifération" des sciences; 2°, "la gloire " qui en revenait à l'État. Salariés de l'État travaillant sur ses commandes, les académiciens devinrent ainsi des fonctionnaires de la Couronne sur le mode des officiers des administrations centrales, alors que la recherche fondamentale et l'expertise scientifique des projets techniques se rangèrent parmi les occupations d'importance et de prestige national.

La politique de recrutement fut affinée en conséquence. Rappelons qu'on associa d'emblée à l'Académie l'université et le gymnasium destinés à former les futurs académiciens, alors que les académiciens effectifs avaient pour charge d'y enseigner. Dans l'absence de candidats autochtones, on proposa aux académiciens invités d'amener en Russie leurs propres étudiants. En revanche, la priorité d'être invités fut accordée non pas aux notables de la science européenne, mais aux jeunes savants prometteurs. Du point de vue professionnel, le choix obéissait à un certain élitisme conventionnel qui privilégiait les pays où telle ou telle science avait atteint le degré de la perfection reconnu. Ainsi, on cherchait les astronomes en France, les chimistes et les constructeurs d'appareils en Hollande et en Angleterre, les spécialistes en sciences humaines en Allemagne, les mathématiciens en Suisse.

Sur 17 premiers académiciens arrivés à Saint-Petersbourg entre juin et décembre 1725, les représentants des sciences exactes (mathématiciens, mécaniciens, astronomes) s'avèrent majoritaires. Ils furent 7 (41%) contre 5 et 5 repartis entre les sciences naturelles et les sciences humaines. Citons ces pionniers: Jacob Hermann, Friedrich Christoph Mayer, Nicolas et Daniel Bernoulli, Joseph-Nicolas Delisle, Christian Goldbach et Georg Bernhard Bülfinger. Le très jeune Leonard Euler, étudiant de Johann I Bernoulli, les rejoignit l'année d'après⁵³. Que peut-on dire de cette population? A l'arrivée ils furent, dans leur masse, plutôt jeunes (33 ans en moyenne), la tranche d'âge allant de 19 ans (Euler) à 59 (Leutmann). Certains, ne s'y attardèrent qu'un an ou deux, d'autres passèrent en Russie le restant de leur vie d'académiciens. Les troisièmes, comme Euler, s'en allaient, puis retournaient.

⁵³ Entre 1725 et 1741, c'est-à-dire durant la première période "européenne" de l'Académie, le nombre d'experts en sciences exactes s'accrut jusqu'à 16, à savoir 36% de la totalité de 44 recrutés: dont 10 mathématiciens, 1 mécanicien, 5 astronomes et 1 opticien.

Quel fut leur apport collectif dans le développement des mathématiques en Russie? Précisons d'emblée qu'en parlant des mathématiques nous avons en vue tant les mathématiques pures qu'un groupe de sciences mathématisées que furent alors l'astronomie, la géodésie supérieure et les divers champs théoriques de la mécanique ainsi que certaines sciences de l'ingénieur (balistique extérieure, hydraulique, cartographie). Le fait que la plupart des académiciens excellèrent dans chacun des domaines indiqués témoigne d'une certaine unité de ces disciplines à l'époque étudiée.

Dès le début, la conférence de l'Académie se réunissait deux fois par semaine. En 1726, plus de 40 exposés touchaient aux différents domaines des mathématiques. En 1735, on tenta même de grouper ces exposés au sein d'une réunion mathématique spéciale, mais cette pratique ne perdura pas. Sur 113 procès verbaux des séances académiques conservés de nos jours, 80 concernent les diverses questions des sciences mathématiques et mécaniques. Les recherches des premières décennies furent axées sur les problèmes des calculs différentiel et intégral, sur la théorie des nombres, sur les fondements de la mécanique et sur l'analyse des infiniment petits. Au début, on privilégia la direction des recherches inspirées par les travaux de Leibnitz. Les travaux d'Euler stimulèrent les recherches de l'étape suivante.

Pour juger de la taille de cette production, citons quelques statistiques représentatives fournies par les contributions de Daniel Bernoulli et de Léonard Euler.

Le premier, dont le séjour en Russie dura 7 ans, publia dans les éditions de l'Académie des Sciences environ 50 travaux sur les diverses questions des mathématiques et de la mécanique, y compris *Specimen theorie naval de mesura sortis* (1738) qui y inaugura les publications sur la théorie des probabilités. Toujours en 1738, Daniel Bernoulli publia son *Hydrodynamique* qui synthétisa ses recherches menées à Saint-Pétersbourg. Dans cet ouvrage, il déduisit l'équation de l'écoulement stationnaire d'un fluide parfait – l'équation principale de l'hydrodynamique. Les œuvres de Bernoulli en matière d'hydrodynamique, de mécanique et d'acoustique contribuèrent à étendre les méthodes mathématiques sur l'étude des sciences naturelles, pratique qui par la suite fit loi à l'Académie des sciences.

Quant à Euler, champion imbattable en matière de production scientifique, ses liens avec l'Académie durèrent 56 ans dont 31 ans vécues en Russie. Rien que les travaux de sa première décennie russe, de 1726 à 1735, totalisent 1800 pages de texte, dont un quart portait sur les diverses questions des

mathématiques supérieures et plus de deux tiers sur celles de la mécanique. En 1736, il publia à Saint-Pétersbourg sa *Mecanica sive motus scientia analitice exsospita* qui expose les principes de la dynamique à l'aide de la nouvelle analyse mathématique. Durant la même période, en utilisant les nombres imaginaires pour le calcul d'intégrales, Euler posa ainsi les fondements de la théorie de la fonction de la variable complexe tout en débutant ses travaux sur le calcul des variations. Parmi d'autres sujets de ses recherches menées ou inaugurées en Russie citons les problèmes relatifs à la balistique intérieure et extérieure, à la stabilité du vaisseau, à la géodésie, à l'astronomie pratique. La moitié des oeuvres mathématiques de sa vie virent le jour dans les éditions académiques russes, et leur publication ne tarit pas durant 100 ans, de 1729 à 1830. Euler laissa en Russie une dizaine d'élèves qui poursuivirent son œuvre et devinrent, à leur tour, des mathématiciens notables (Fuss, Rumovskij, Kraft, Kotel'nikov, Golovin). Une école scientifique ainsi constituée est connue comme la "première école mathématique de Saint-Pétersbourg".

Pour finir, disons quelques mots sur l'activité de Nicolas Joseph Delisle dont les travaux en Russie furent autrement significatifs. Dès son arrivée en Russie, l'astronome français intégra le projet de la création de la carte générale de l'Empire établie à partir des données astronomiques; dans ce cadre, il élaborait la fameuse "projection de Delisle" qui fut utilisée dans la cartographie jusqu'au milieu du XIXe siècle. Il fut aussi à l'origine de la formation supérieure des géodésiens: les auditeurs de ses cours furent recrutés parmi les anciens élèves de l'Académie maritime.

Ces deux écoles fondées l'une par le Suisse Euler et l'autre, par le Français Delisle constituent la gloire unanimement reconnue de la science russe.

13.- L'héritage des mathématiques pétroviennes: pour quelle culture?

Cet exemple traduit bien la controverse qui nourrit à ce jour les interrogations sur l'utilité de certaines initiatives pétroviennes qui auraient anticipé voire perturbé l'évolution naturelle du pays. Ainsi que nous avons essayé de le démontrer, le savoir mathématique se trouva dès le début au cœur du processus réformateur. L'introduction accélérée et quelque peu forcée de ce savoir complexe et étranger ne fut-elle pas elle aussi un élément perturbateur et dérangeant? Dans l'esprit de l'ancienne culture moscovite, elle l'était sans conteste puisque elle défiait et contrariait l'ordre établi. Cependant, en lançant la modernisation du pays sur le mode européen, Pierre I^{er} visait effectivement à défier cet ordre en lui opposant, par tout l'esprit de ses réformes,

une nouvelle entité qu'il se consacra à construire, l'Empire russe. En accord avec la nouvelle idéologie impériale, les mathématiques furent appelées à combler à la fois les aspirations pragmatiques de ce règne (profit) et ses énormes ambitions intellectuelles (gloire) alimentées par l'idée de la toute-puissance de l'État. Ce vœu prestigieux, Pierre I^{er} le formula clairement dans son discours prononcé à l'occasion de la pose sur l'eau d'un navire dix ans avant que l'Académie des Sciences de Saint-Petersbourg fût effectivement créée: "je semble pressentir [...] que ces sciences vont un jour fuir l'Angleterre, la France et l'Allemagne et viendront s'installer parmi nous pour des siècles à venir"⁵⁴. En s'abstrayant de l'emphase introductive, il faut avouer qu'il fit tout pour réaliser la seconde assertion, et la nouvelle culture scientifique qui naquit de cette volonté en devint un outil efficace qui s'avéra, en fin de compte, historiquement viable.

⁵⁴ NIKOLAEV, S. I. (1986) "O stilisticheskoj pozicii russkih perevodchikov petrovskoj èpohi: K postanovke voprosa", *XVIII vek*, Leningrad, Nauka, Sb. 15, 109.

