



HAL
open science

Les lacs et les zones humides de Russie

Laurent Touchart

► **To cite this version:**

Laurent Touchart. Les lacs et les zones humides de Russie. Les territoires de l'eau en Russie, L'Harmattan, pp.125-162, 2014, 978-2-343-02596-4. hal-03772273

HAL Id: hal-03772273

<https://hal.science/hal-03772273v1>

Submitted on 8 Sep 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**Touchart L. (2014) « Les lacs et les zones humides de Russie » in
Les territoires de l'eau en Russie. Paris, L'Harmattan,
333 p. : pp. 125-162.**

Pour HAL :

- mise en page différente de celle de l'éditeur
- ajout d'un résumé et de mots-clefs
- bibliographie de l'ensemble des chapitres de l'ouvrage *Les territoires de l'eau en Russie* (pp. 291-315).

Les lacs et les zones humides de Russie

Par Laurent TOUCHART
Université d'Orléans

Résumé :

Les chercheurs russes et soviétiques ont été parmi les premiers au monde à quantifier le nombre de lacs sur l'ensemble de la planète, ainsi que leur superficie cumulée et leur volume total, en extrapolant les décomptes très précis qu'ils avaient faits à l'échelle de l'URSS. Les chiffres actuels de limnité mondiale leur sont dus. Une meilleure connaissance de la limnologie russe en France a donc non seulement un intérêt de géographie régionale mais aussi d'épistémologie générale. Selon certains auteurs, le tiers des lacs du monde se trouve dans le monde russe.

Le territoire russe ayant majoritairement un climat continental, aux hivers très froids et aux étés chauds, le régime thermique des lacs russes est à quatre temps : une stratification directe en été, une homothermie automnale, qui permet aux vents de brasser la colonne d'eau et d'apporter l'oxygène jusqu'au fond, une stratification inverse hivernale, une homothermie printanière, qui autorise le retour des brassages. Les lacs russes sont donc généralement dimictiques, possédant deux mélanges saisonniers complets, favorables à l'oxygénation.

A l'arrivée de la saison froide, les lacs russes prennent en glace en trois grandes étapes (aiguilles et bouillie, puis radeaux s'entrechoquant pour former la glace en crêpes et enfin cimentation des plaques de glace). Une attention particulière est portée aux différences spatiales à l'intérieur de chaque lac. En fin d'automne, le littoral lacustre est déjà gelé par la glace de rive (le *zabéreg*), cependant qu'il n'y a que de la bouillie de glace au large. En hiver, sur les littoraux, la couche de glace va de la surface au fond. Quand le printemps revient et que les vagues l'arrachent, ce pied de glace participe à l'érosion de la falaise lacustre. Au large, la banquise lacustre flotte sur la masse d'eau et accompagne l'abaissement de niveau de celle-ci pendant tout l'hiver. La banquise lacustre a une grande importance pour la société russe, d'une part pour la pêche blanche qui s'y pratique en trouant la glace, d'autre part pour la circulation automobile qui s'y effectue, sur lesdits « chemins d'hiver ». Cette circulation est rendue plus difficile par la « respiration » (alternance de dilatation de rétractation) des fractures et des articulations de la banquise, qui crée des obstacles, les *torossy*. Les clairières de glace, les polynies et les *proparyny* peuvent être dangereuses, si bien qu'elles sont suivies précisément par les autorités russes. A l'arrivée de la saison chaude, trois étapes font se succéder la fonte des cours d'eau tributaires, puis la fonte des littoraux lacustres, et enfin la fonte au large, en plein lac.

Les lacs russes connaissent un fort marnage naturel parce que les tributaires fluviaux qui les alimentent ont un régime nival, immodéré, faisant se succéder de faibles débits de saison froide, quand l'eau est retenue sous forme solide dans le bassin, et de forts débits lors la fonte printanière ou estivale. Les fortes oscillations de niveau saisonnières restent dans la dimension verticale chez les lacs creux, mais provoquent de grandes variations de superficie chez les lacs plats, comme le Taïmyr. Les lacs forment une chance pour la modération des cours d'eau émissaires. L'Angara est ainsi le cours d'eau le plus modéré de Sibérie grâce au lac Baïkal qui écrase les différences saisonnières par son énorme volume.

Les zones humides, formées de marais et de tourbières, prennent une grande place en Russie. Pour signifier cette importance, les chercheurs russes ont créé le terme de *zabolotchennost*, qu'on pourrait traduire par marécagité et qui représente la part du territoire total en zones humides. Celle-ci atteint 70 % dans la plaine de Sourgout. Les Russes disent que le marais de Vassiougan est le plus grand de l'hémisphère nord. Après des politiques d'assèchement jusque dans les années 1970 dans divers buts d'exploitation (centrales thermiques fonctionnant à la tourbe, etc.), les autorités soviétiques ont signé en 1977 la convention de Ramsar et de nombreux programmes de protection ont vu le jour depuis. Le delta de la Sélenga dans le Baïkal et une partie de celui de la Volga dans la Caspienne cumulent leur inscription au patrimoine mondial de la l'humanité et en liste Ramsar.

Mots-clefs : limnologie russe, limnité, lac dimictique, banquise lacustre, marnage lacustre.

Introduction

A l'arrivée dans le domaine du hobereau Manilov, Tchitchikov remarqua qu'en contrebas de la maison seigneuriale « s'étalait un étang envahi par les herbes¹ ». Les lacs, les étangs, les marais forment encore aujourd'hui un élément familier du paysage russe.

La Russie est-elle le pays des lacs ? Ou n'est-elle que l'autre pays des lacs ? Comment en prendre la mesure ? En comptant absolument leur nombre ? En évaluant la place relative qu'ils occupent ? Pourquoi les lacs russes, même les plus profonds, sont-ils si riches en oxygène ? La banquise lacustre est-elle plus ou moins solide que la glace fluviale ? Les marais russes étaient-ils modérés sous la Révolution ? Le lac Valdäï propose-t-il toujours des bains sulfureux ?

Evidemment, nous aurions pu poser quelques questions plus gênantes, mais, par égard pour Madame Manilova, nous nous contenterons de tenter de répondre aux précédentes. Pour ce faire, il conviendra d'abord de recenser les lacs du territoire russe et de chercher à saisir pourquoi ils sont si nombreux. Il s'agira ensuite de comprendre leur fonctionnement saisonnier, le double brassage complet de leurs eaux, qui vient chaque année répondre au climat continental. Il ne faudra pas oublier, en fin de vie, que les plans d'eau naturels laissent la place à des marais.

1. Le pays aux deux millions de lacs

« Si tu veux nous irons en avion et nous survolerons Le pays des mille lacs Les nuits y sont démesurément longues » (Blaise Cendrars, 1913, « Prose du Transsibérien et de la petite Jeanne de France »). Comment le pays de Novgorod des vieux conteurs de lacs est-il devenu le vieux pays des compteurs de lacs ? Est-il vrai qu'on connaît le nombre de lacs du monde seulement depuis que les Russes ont compté les leurs ? La Russie est-elle plutôt un pays d'innombrables petits lacs ou le pays des lacs géants ? Un indice permet-il de concilier les deux ? Tout est-il compris dans le Baïkal et la Caspienne ? Pour donner quelques éléments de réponse, il conviendra de d'abord présenter la primauté des recherches russes dans le domaine des recensements lacustres à l'échelle mondiale, puis de donner précisément la part des surfaces en eau des différentes régions géographiques de la Russie en rapport de la superficie du pays, pour enfin saisir la portée des chiffres absolus quantifiant les lacs russes, leur nombre, leur surface, leur volume.

1.1. La contrée des compteurs de lacs

Connaître les recherches russes sur le recensement des lacs a un intérêt qui dépasse largement les frontières de la Fédération et de l'ex-URSS, pour atteindre à l'échelle mondiale. En effet, d'une part les premières estimations fiables de la superficie et du volume lacustre planétaires, le furent à partir des chiffres soviétiques, extrapolés au reste du monde en les pondérant par les milieux bioclimatiques représentés. D'autre part, les Russes furent à l'initiative des premières bases de données informatisées des lacs mondiaux, effectivement réalisées à partir de données locales compilées.

Avant les travaux soviétiques, le décompte des lacs naturels² avait pu être réalisé pour certaines régions bien circonscrites, voire pour quelques pays dès le XIX^{ème} siècle, du moins pour les plans d'eau les moins petits. La superficie cumulée occupée par les lacs était évaluée depuis les travaux des géographes allemands A. Penck et W. Halbfass, en faisant la somme des plus grands lacs du monde, mais en négligeant les petits organismes. De ce fait, la surface en eau totale, y compris en

¹ Dans la description de N. Gogol (1842, *Les âmes mortes*, chap. 2), selon la traduction française classique, réalisée par Henri Mongault en 1925. Le texte original écrit « *ponijé proud, pokryty zéléniou* ».

² Par exemple par André Delebecque (1898) pour la France, dans un travail pionnier qui fit l'admiration des limnologues mondiaux pour plusieurs décennies.

proportion de celle des continents, conduisant au concept de limnité³, était mieux connue que le nombre absolu de plans d'eau et leur densité par unité spatiale. Pendant très longtemps, les grands manuels mondiaux de limnologie occupèrent leur introduction à définir le lac et à classer les origines des lacs, sans donner le décompte (Forel, 1901, Dussart, 1966, 1992, Horne et Goldman, 1994), ou bien reprirent les estimations des géographes allemands (Hutchinson, 1957, Wetzel, 2001, Ruttner, 1963), que W. Halbfass⁴ (1933, 1934) avait fixées dès le début des années 1930⁵. De ces remarquables travaux allemands fondés sur la somme des plans d'eau d'assez grande taille, on estimait la surface des lacs mondiaux à 2,5 millions de km², soit une limnité de 1,68 %. Une tentative anglo-saxonne réduisit la somme à 1,525 millions de km² (Nace, 1969)⁶, mais le moment était déjà venu pour les Russes de fournir, par deux démarches successives et complémentaires, un recensement mondial prenant aussi en compte les plans d'eau de petite taille.

Concernant les premières estimations fondées sur une extrapolation à la planète du décompte réalisé sur les 22,275 millions de km² du territoire soviétique, il s'agissait des recherches des années 1960, publiées en russe par A.P. Domanitski, R.G. Doubrovina et L.I. Issaïéva (Domanickij *et al.*, 1971), que Gurgen P. Tamrazyan diffusa en anglais dans le *Bulletin of the Geological Society of Finland*, en 1974. Le chercheur azerbaïdjanais y fixait la surface lacustre planétaire à 2,7 millions de km², soit, pour un ensemble continental mondial de 149,1 millions de km², une limnité (*ozïornost'*) de 1,81 %. C'est cette valeur qui est reprise depuis par la plupart des manuels russes (Lesnenko, 1989). Deux décennies plus tard, en préambule de son étude majeure sur la distribution des lacs, Michel Meybeck (1995b, p. 2, en anglais) rendait hommage aux travaux soviétiques, en écrivant que « les recensements lacustres ont commencé il y a 25 ans dans l'ancienne Union Soviétique, puis en Scandinavie et en Amérique du Nord, et ils progressent maintenant dans de nombreuses régions, dont l'Europe ». Toutes les recherches ultérieures, américaines (Herdendorf, 1982, 1990) et européennes (Meybeck, 1995a et b) se sont d'abord appuyées sur cet inventaire, pour, finalement, le confirmer, en admettant une marge d'erreur de 3 à 4 % (100 000 km² en plus ou en moins sur les 2,7 millions occupés par des lacs, selon Meybeck, 1995b), évidemment liée aux plans d'eau les plus petits. Notons tout de même que le Russe Igor Chiklomanov avait estimé la superficie lacustre mondiale à 2,0587 millions de km², dont 1,2364 million pour les lacs d'eau douce (Shiklomanov, 1993) et ce chiffre, qui correspond à une limnité de 1,4 %, se retrouve aussi dans un certain nombre de dictionnaires géographiques russes de référence, en particulier celui d'A. Triochnikov (article « *ozïornost'* » in Trëšnikov, 1989, p. 207). Dans un article plus récent, le géographe russe Sergueï Rianjine, chercheur à l'Institut de Limnologie de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg, donne de nouveau une estimation de 2,69 millions de km² (Rjanžin, 2005), une limnité de 1,8 % et, par une méthodologie renouvelée, confirme finalement le chiffre classique⁸.

³ Le géographe allemand Albrecht Penck fut certainement le premier à fournir pour plusieurs pays la surface cumulée des lacs naturels. A la page 256 de son manuel de géomorphologie (1894) il offrait un tableau de pays anciennement englacés, comprenant une colonne « Anteil der Seen an der Oberfläche », où il indiquait précisément la proportion du territoire occupée par les lacs. Il donnait ainsi les pourcentages pour la Finlande (12,86 %), les pays scandinaves et le Minnesota, créant par là-même la notion de limnité, qu'il appelait « part des lacs à la surface ».

⁴ G.E. Hutchinson (1957, p. 223) cite W. Halbfass comme source du chiffre de 2,5 millions de km² qu'il utilise. En revanche, F. Ruttner (1963, p. 176) et Wetzel (2001, p. 15) s'appuient sur cette même superficie sans citer aucune source.

⁵ D'ailleurs, dans son manuel de limnologie de 1923, il n'abordait pas le sujet.

⁶ Cette estimation d'environ 1,6 Mn de km² a été récemment reprise dans la préface de l'*Encyclopedia of Lakes and Reservoirs* (Bengtsson et Herschy, 2012).

⁷ *Ozïornost'* en transcription internationale.

⁸ Certes, des travaux américains récents se piquent de faire exploser la limnité à 2,8 % pour 4,2 millions de km², mais J.A. Downing et C.M. Duarte (2009) expliquent prendre pour ce faire les plans d'eau naturels de plus d'un are. La notion de limnité devient alors, peut-être, abusive et un autre terme conviendrait mieux pour le décompte de toutes les flaques mondiales.



Photo 1 L'importance de la Russie dans les recherches limnologiques mondiales

Cliché L. Touchart, août 2006

Au bord du Baïkal, le musée limnologique du village de Bolchié Koty, moins connu à l'étranger que celui de Listvianka, présente de riches collections d'appareils de mesures anciens et de portraits de grands limnologues du XIX^{ème} et du XX^{ème} siècles.

Le nombre de lacs est une affaire plus compliquée encore, car, en fait, l'ajout de millions de tout petits plans d'eau n'accroît pas tant que cela la surface totale occupée, mais change complètement le nombre. De ce point de vue, après les travaux pionniers de G. Tamrazyan (1974), qui évalua le nombre de lacs mondiaux de plus de 10 ha à 1,86 million par extrapolation du nombre de lacs soviétiques, l'avancée majeure eut lieu du fait des travaux de Michel Meybeck (1995b), par deux méthodes d'extrapolation aux petits plans d'eau à partir des recensements des grands plans d'eau repris de C.E. Herdendorf. Le chercheur français évalua alors le nombre de plans d'eau naturels de plus d'un hectare à 8,44 millions. Bien entendu, le seuil inférieur est essentiel, car plus de 85 % d'entre eux se trouvent dans la classe d'un à dix hectares. Il y a donc seulement 1,24 million de lacs de plus de dix hectares et il ne reste plus que 14 000 lacs naturels dans le monde si on définit le lac comme plan d'eau de plus de 100 hectares. Or il se trouve que les Russes tiennent assez largement au seuil définitoire d'un hectare⁹. A vrai dire, la raison n'en est malheureusement pas celle d'une réflexion géographique naturaliste sur le seuil à partir duquel un plan d'eau fonctionne comme un ensemble différencié en zones¹⁰, mais il s'agit d'une limite technique de détection ou de déclaration administrative. Pour Sergueï Rianjine, ce dernier point se justifie ainsi. « Puisque dans beaucoup de pays du monde (par exemple en Pologne, Bulgarie, Roumanie, au Japon, en Allemagne), les cadastres nationaux ne comptent pas les lacs d'une superficie inférieure à 0,01 km² (1 ha), nous arrêterons à ce seuil de taille » (Rjanžin, 2005, p. 20, en russe). Selon ce dernier, le nombre de lacs mondiaux

⁹ C'est aussi le seuil retenu par les Danois Peter Kristensen et Hans Ole Hansen (1994, p. 9), pour compter les 500 000 lacs du continent européen, tout en admettant qu'ils ne sont plus que 16 000 si on place le seuil définitoire du lac à 100 hectares. En revanche, L. Bengtsson et R.W. Herschy (2012, p. XXV) prennent un seuil de 2 ha pour estimer les lacs du monde à près de 9 millions.

¹⁰ Touchart (2000, 2007).

administrativement recensés est de 6,65 millions. Il se trouve que le géographe péterbourgeois a aussi été l'un des initiateurs de la base de données mondiale *Worldlake*, grâce à ses relations avec 157 pays.

Enfin, de toutes les estimations à l'échelle de la planétaire, celle du volume lacustre ajoute une complication par rapport aux deux précédentes, la superficie totale et le nombre d'individus, due au fait que la plupart des lacs du monde ne possèdent pas de carte bathymétrique. Dans cette évaluation aussi, les Russes ont joué un grand rôle dans la proposition de chiffres¹¹. Sept ou huit auteurs mondiaux ont marqué successivement les recherches à ce sujet depuis les années 1960, dont cinq Russes. En dehors des études anglo-saxonnes commencées¹² par R. Nace (1969), qui fixait le volume lacustre mondial à 230 000 km³, à peu près également réparti en lacs d'eau douce et d'eau salée, et des travaux français de Michel Meybeck (1995a), qui estimait à 178 700 km³ le volume des plans d'eau naturels de plus d'un hectare, dont 177 520 pour les lacs de plus de cent hectares, ce sont les recherches russes qui ont fait date.

Chronologiquement, G.P. Tamrazyan (1974) proposa¹³ 166 000 km³, M.I. Lvovitch (1974) 275 000, K.S. Losev (1989) 280 000, Igor Chiklomanov 176 400 dans une publication synthétique (Shiklomanov, 1993) qui reprenait ses propres travaux antérieurs et sa méthodologie exprimée précédemment (Shiklomanov et Sokolov, 1983, Šiklomanov, 1989), par l'ajout d'un volume des lacs d'eau douce de 91 000 km³ et des lacs d'eau salée de 85 400 km³. Plus récemment, Sergueï Rianjine arrive à 179 600 km³ (Rianžin, 2005)¹⁴.

1.2. Une forte limnité dans les régions anciennement englacées du nord de la Russie

A l'instar de la Scandinavie, de la Finlande et du Canada, la Russie est un pays de lacs. Par leur position en latitude, ces régions, déglacées depuis peu, possèdent en effet d'innombrables contre-pentes provoquant d'une part un très grand nombre de rapides et de portions de gorge pour les cours d'eau, d'autres part une multitude de plans d'eau naturels retenus dans les dépressions fermées. La proportion de la superficie lacustre¹⁵ en rapport de la taille du pays est ainsi la plus forte ici. Cette limnité atteint 9,4 % en Finlande, 12 % au Québec, 13 % en Norvège.

En comptant la partie non iranienne de la Caspienne, l'URSS avait une limnité de 3,8 % (Meybeck, 1995a). En excluant le grand lac frontalier, la limnité tombait à 2,2 % (Trěšnikov, 1989). La part de la Caspienne attribuée aux différents pays issus de l'URSS n'ayant toujours pas été complètement tranchée (Touchart, 2008e), les chiffres de limnité concernant la Fédération de Russie ne prennent pour l'instant pas en compte le morceau russe du plus grand lac mondial. Ainsi, sans

¹¹ Le raisonnement s'appuyait sur les étapes suivantes : un travail statistique de répartition des lacs par classes de taille, une extrapolation aux petits plans d'eau à partir des lacs grands et moyens aux caractéristiques parfaitement connues, une extrapolation des données de l'URSS à la planète. Dans la démarche de G. Tamrazyan (1974), il s'agissait de prendre les données des 421 lacs soviétiques de plus de 50 km², aux cartes bathymétriques très précises, de retirer la Caspienne et l'Aral pour la recherche des corrélations, de calculer la profondeur moyenne par classe pour les 419 lacs restant, d'en faire une relation mathématique et de l'appliquer aux classes de lacs les plus petits. Comme les trois classes effectivement connues montraient que la profondeur moyenne était de 20,3 m pour les lacs de 5 000 à 50 000 km², 9,1 m de 500 à 5 000 km², 4,8 m de 50 à 500 km², soit une diminution de moitié pour chaque changement de classe d'un facteur de dix, on extrapole alors une profondeur moyenne de 2,4 m pour les plans d'eau de 5 à 50 km², 1,2 m de 50 ha à 5 km² et 0,6 m de 5 à 50 ha. Le raisonnement est ensuite compliqué et rendu plus géographique par la mise au point de coefficients en fonction des altitudes et des milieux naturels.

¹² Ce fut ensuite R.G. Wetzel qui apporta de réelles nouveautés.

¹³ 158 600 km³ pour les 19 plus grands lacs du monde, 2 000 km³ pour 15 autres grands lacs bien étudiés, 2 200 km³ pour les autres lacs de plus de 1 000 km², 1 200 km³ pour ceux de plus de 100 km², 800 km³ pour ceux de plus de 10 km², 600 km³ pour ceux de plus de 1 km², 400 km³ pour ceux de plus de 10 ha, 200 km³ pour ceux de moins de 10 ha, soit un total cumulé de 166 000 km³.

¹⁴ Pour obtenir ce résultat à partir de sa base de données *Worldlake*, il estime d'abord à 173 874 km³ le volume des lacs de plus de 50 km² pour lesquels on possède une carte bathymétrique. Pour les autres lacs de plus de 50 km², il calcule, à partir de la superficie, un volume de 2 670 km³ grâce à une régression mathématique. Pour les lacs de moins de 50 km², il utilise une autre corrélation, qui lui donne un volume de 3 094 km³. La somme de ces trois volumes est égale à 176 638 km³.

¹⁵ Seuls les lacs naturels sont pris en compte dans tous les chiffres suivants.

compter la Caspienne, la Russie a tout de même gardé une *oziornost* de 2,1 % (Rakovskaja & Davydova, 2003), proche de la limnité soviétique.



Photo 2 Les milliers de lacs de la Plaine de l'Europe Orientale anciennement englacée
Cliché L. Touchart, mars 2013

La forte limnité de la Russie est largement due aux grandes plaines récemment déglacées, qui offrent de multiples contre-pentes favorables à la formation de lacs. La photo montre la région lacustre de Kurlna, près de la frontière russo-estonienne, où prennent place de multiples lacs de culot de glace morte, dont on voit bien la forme arrondie, soulignée par la blancheur de la neige qui recouvre la banquise.

Cette moyenne marque cependant de grandes disparités régionales. Ce sont les plaines et les plateaux du nord de la Russie, où les héritages du modelé glaciaire sont les plus frais, qui possèdent le plus de lacs. En Russie d'Europe, la limnité de la Carélie atteint ainsi 13 % et, en Sibérie, celle des plaines de la basse Yana et de la basse Indighirka dépasse 50 % (Rakovskaja & Davydova, 2003).

1.3. Le monde russe : un tiers des lacs naturels de la planète

Mais la Russie ajoute aux valeurs relatives de la limnité son immensité absolue. C'est ainsi que le territoire russe compte aujourd'hui plus de 2 millions de lacs, et même 2,8 millions selon N. Filatov et T. Gronskaia (2012), chiffre traditionnellement plutôt appliqué à l'ensemble de l'ex-URSS¹⁶. Quoiqu'il en soit, ce nombre représente exactement le tiers des 8,4 millions de lacs de plus de 1 ha que compte la planète (Meybeck, 1995a). La surface cumulée des lacs russes atteint 350 000 km² sans compter la Caspienne (Marčenko *et al.*, 2005). La superficie lacustre couvrait environ 500 000 km² en URSS et plus de 850 000 km² en y incluant la part soviétique de la Caspienne.

¹⁶ Les travaux classiques de Doubovine, exposés dans l'ouvrage de 1971 d'A.P. Domanitski et ses collaborateurs, donnaient à l'URSS le nombre de 2 854 166 lacs.

Les lacs soviétiques avec la Caspienne représentaient ainsi 31 % de la superficie mondiale de 2,7 millions de kilomètres carrés des lacs naturels, les lacs russes sans la Caspienne en font 13 %.



Photo 3 Le Baïkal, un cinquième des eaux douces lacustres de la planète
Cliché L. Touchart, août 2005

Le très grand volume du Baïkal tient surtout à sa profondeur. La photo est prise sur la rive orientale de l'île d'Olkhon, au droit de la plus grande profondeur lacustre mondiale de 1637 m.

Le volume contenu dans les lacs russes naturels est aujourd'hui, sans la Caspienne, de 26 000 km³ (Marčenko *et al.*, 2005), soit 21 % des eaux douces lacustres du monde, dont l'essentiel provient du seul lac Baïkal. En incluant la Caspienne, le monde russe possède 58 % de l'ensemble des eaux lacustres, douces et salées, de la planète, si l'on s'accorde sur un total mondial de 179 000 km³. G.P. Tamrazyan (1974) indiquait un volume lacustre de l'URSS de 103 960 km³, soit 62,6 % du total mondial qu'il évaluait à 166 000 km³.

2. Des lacs aux variations saisonnières marquées

« Chaque jour [...] il traversait le lac à la nage et la douce étreinte de sa bien-aimée l'accueillait sur la rive opposée. [...] Mais [...] une nuit, [...] les vagues, victorieuses de ses muscles épuisés, l'entraînèrent dans un tourbillon. Au matin, son corps fut retrouvé sur une rive lointaine » (Radichtchev, 1790, *Voyage de Pétersbourg à Moscou*, chap. « Valdaï »). D'une saison à l'autre, les lacs russes connaissent de profonds changements, fondés sur la brutalité du climat continental. Est-il vrai que le printemps et l'automne sont les moments les plus favorables à la vie des lacs russes, alors même que ces mi-saisons sont connues pour être si courtes en climat continental ? Les lacs polaires de ce pays ont-ils un fonctionnement propre ? Les Russes ont-ils vraiment gagné des guerres grâce au gel de leurs lacs ? Pour tenter d'apporter quelques éléments de réflexion à ces interrogations, il conviendra, après une succincte initiation à la morphologie des lacs russes, de présenter l'opposition saisonnière des températures de leurs eaux, puis le contraste entre la montée des niveaux printaniers et la baisse automnale et hivernale.

2.1. Une prédisposition morphologique aux fortes amplitudes

Par sa taille, la Russie possède un échantillon complet de toutes les origines de dépression fermée accueillant un lac (*ozéro*), depuis les plus grands et les plus anciens lacs structuraux, comme la Caspienne ou le Baïkal, jusqu'aux plus petits et plus récents lacs dus à des processus morphodynamiques actuels, comme les centaines de plans d'eau de bras mort de la plaine alluviale de l'Ob.

Mais, parmi les deux millions de lacs que compte le pays, les plans d'eau dominants, les plus répandus, liés à la personnalité géographique de la Russie, se trouvent être les lacs d'héritage glaciaire. Ni trop vieux ni trop jeunes, âgés en général de quelques milliers d'années, leur taille est très variée, mais leurs contours restent assez échancrés, car la régularisation du trait de côte est inachevée. Ces lacs d'héritage glaciaire se groupent par milliers en véritables régions lacustres. Tout à fait au nord, ce sont plutôt de vastes plateaux lacustres où le surcreusement de l'ancien inlandsis a laissé de multiples cuvettes, comme celles occupées par les lacs Ala-Akka et Khouto à l'ouest de la péninsule de Kola. Plus au sud, la Carélie est une plate-forme bosselée dont le modelé glacio-marin a émergé par le relèvement isostatique. Les deux plus grands lacs d'Europe, le Ladoga et l'Onéga occupent de telles dépressions. Au sud du 60° parallèle, ce sont les lacs retenus par une accumulation de dépôts glaciaires qui dominent, comme, en amont de Novgorod, le grand lac Ilmen, isolé entre deux moraines bordières.



*Photo 4 Le Tlétskoyé, un lac d'origine structurale aux formes retouchées par les anciens glaciers de l'Altai
Cliché L. Touchart, août 2011*

La Russie possède tous les types de lac. Le Tlétskoyé est un lac de fossé d'effondrement modelé ensuite par l'action glaciaire. Le climat continental montagnard de l'Altai provoque de fortes variations de niveau dans la cuvette lacustre profondément encaissée.

Il n'est pas lieu ici de développer ces aspects morphologiques, étudiés par ailleurs (Touchart, 2000), mais d'en voir l'influence sur l'hydrologie de la Russie, par la répétition des chaînes de lacs,

l'importance de l'indentation des littoraux lacustres, la fréquence des lacs à cuvettes multiples séparées par des seuils. Ces masses d'eau ainsi disposées subissent un climat dominant tempéré continental à forte amplitude thermique annuelle, qui imprime sa marque à l'identité géographique des lacs russes.

2.2. Des lacs à renversement saisonnier

Dans la plus grande part de son territoire, la Russie est un pays aux hivers très froids et aux étés chauds, imposant aux lacs une dimicticité marquée. Ce régime thermique à quatre temps est l'un des traits caractéristiques des plans d'eau russes¹⁷. En été, les lacs russes connaissent une stratification directe (*priamoié rassloïénié* ou bien *priamaïa stratifikatsia*). Une couche d'eau chaude superficielle repose alors sur une couche d'eau froide, plus dense, les deux masses d'eau étant séparées par un saut thermique (*sloi températournogo skatcha*) plus ou moins prononcé. Contrairement à ce qui est souvent cru, cette disposition estivale concerne non seulement les lacs russes de la zone tempérée continentale, mais aussi les lacs situés très au nord dans la taïga chétive de la péninsule de Kola, comme le lac Imandra (Moiseenko, 2002) et même les lacs polaires de la toundra russe (Touchart, 2005), y compris le plus grand d'entre eux, le Taïmyr (Létolle et Touchart, 1998). Cependant, il est bien entendu que la thermocline est plus durable et plus marquée dans les lacs de la taïga. En automne, la couche superficielle se refroidit jusqu'à atteindre la même température que celle des basses couches. Il se réalise donc une uniformité des températures (*postoiänstvo températoury*) sur l'ensemble de la tranche d'eau et cette homothermie automnale (*ossenniaïa gomotermia*) permet aux vents de brasser la colonne d'eau. Pendant cette période de circulation verticale des eaux, les mélanges (*péreméchévania*) apportent l'oxygène depuis la surface jusqu'au fond (Mizandroncev et Mizandronceva, 1995). Le refroidissement se poursuivant, la tranche d'eau abaisse uniformément sa température jusqu'à 4 °C, qui est la température de densité maximale de l'eau douce.

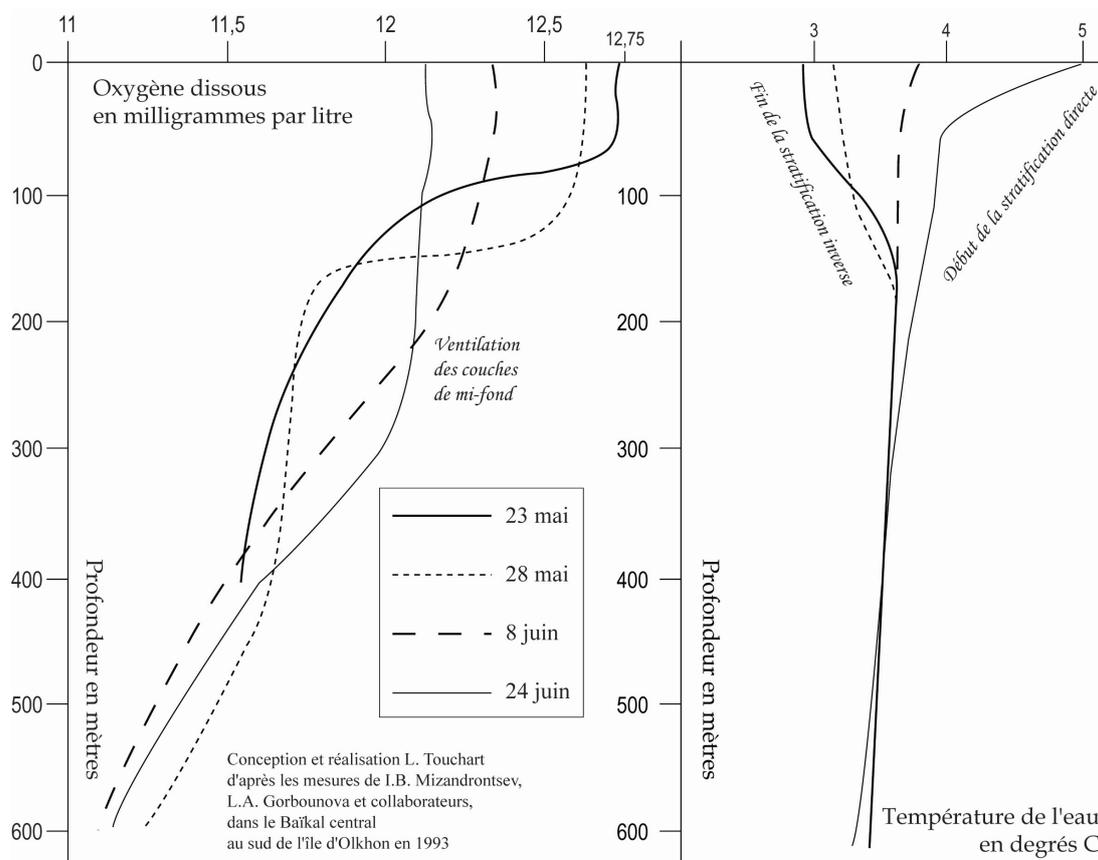


Figure 11 Profils de température et d'oxygène dissous du lac Baïkal pendant le renversement printanier

¹⁷ Pour une classification des lacs russes en fonction de leurs rythmes de brassages, légèrement différente de la typologie internationale, il est intéressant de lire l'ouvrage d'Ivan Baranov (1962).

Plus tard dans la saison, le refroidissement en dessous de 4 °C forme une eau de moins en moins dense, qui reste en surface. C'est le début de la stratification inverse (*obratnoié rassloïénié* ou bien *obratnaïa stratifikatsia*), pendant laquelle une couche d'eau plus froide repose sur une masse d'eau moins froide. Un saut thermique empêche de nouveau les échanges, comme en été. Le refroidissement se poursuivant, la couche superficielle gèle, consolidant encore la stratification inverse, puisque la glace est moins dense que l'eau. Enfin, au printemps, le cycle saisonnier est parachevé par le radoucissement, qui fait fondre la glace puis réchauffe l'eau de surface jusqu'à ce qu'elle atteigne 4 °C sur toute la tranche. Cette homothermie printanière (*vessennaïa gomoterma*) autorise le retour des brassages et, à nouveau, l'oxygénation du plan d'eau¹⁸.

Dans ce cycle annuel à quatre temps, les deux moments favorables à la bonne santé du lac sont ceux de la circulation verticale. Grâce à ces deux mélanges saisonniers complets, qui confèrent aux lacs de ce type la qualité de plans d'eau dimictiques¹⁹, les lacs russes sont, en général, bien oxygénés. Il s'agit d'un atout pour que s'effectue correctement le cycle de la vie, de la mort et de la minéralisation de la matière organique dans les sédiments lacustres. Cela donne, toutes choses égales par ailleurs, une capacité d'autoépuration des lacs russes élevée, face, par exemple, aux déversements de nutriments par les activités humaines.

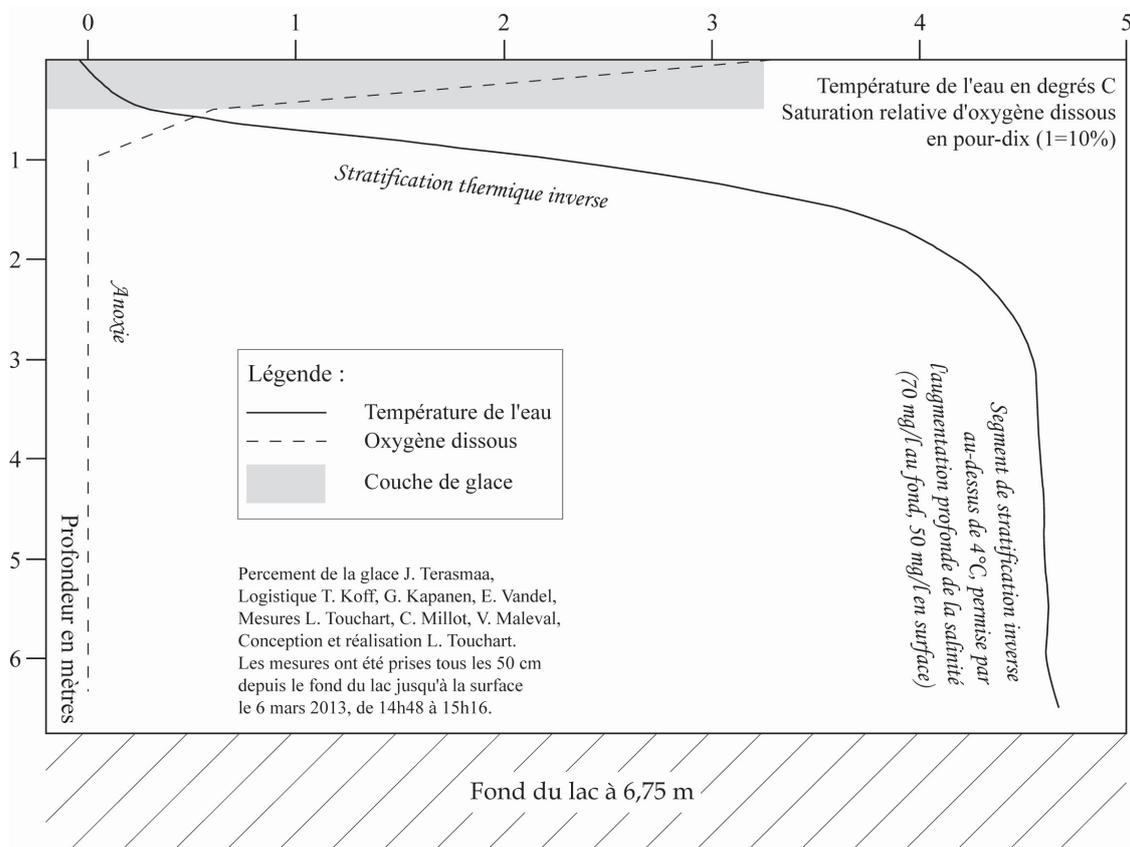


Figure 2 Profils de température et d'oxygène dissous du lac Martiskä (région frontalière russo-estonienne des lacs Kurtna) sous la banquise hivernale

Cependant, certaines régions marginales de la Russie possèdent des lacs qui ne connaissent pas de brassage complet. Ce sont les lacs salés des parties endoréiques de la steppe et des semi-déserts du sud du pays, comme le Tchany (Tarasov, 1995). Ces plans d'eau méromictiques sont seulement

¹⁸ Cependant, le mélange des lacs russes est en général moins efficace au printemps qu'à l'automne, l'oxygénation moins complète, car les vents sont moins fréquents et moins forts (Mizandroncev *et al.*, 1996).

¹⁹ De nombreux auteurs russes continuent d'employer le terme de « *oumérennyé ozióra* » (« lacs tempérés ») pour désigner les lacs dimictiques (*dimiktitcheskíe ozióra*), suivant ainsi la vieille qualification de F.-A. Forel. Cependant, comme la plupart des lacs de la zone climatique polaire ne sont pas des « lacs polaires » (lacs monomictiques) au sens de cette même typologie, il vaut mieux bannir ce terme pour éviter la confusion.

brassés sur la tranche d'eau superficielle, mais leur couche profonde reste isolée par une chimiocline permanente. Bien que sa salinité soit assez faible, la Caspienne est un lac si profond que le mélange complet ne peut cependant pas s'effectuer, même lors des hivers les plus froids. Sa méromicticité provoque des conditions euxiniques dans ses basses couches et on y trouve de l'hydrogène sulfuré en dessous de 300 m de profondeur.



Photo 5 Le brassage mécanique du Baïkal en fin d'été et à l'automne

Cliché L. Touchart, août 2006

En cette mi-août, le lac est agité d'une tempête de bargouzine (vent du nord-est) au sud de l'île d'Ogoï. Il permet un épaissement de l'épilimnion et un approfondissement de la thermocline. Quelques semaines plus tard, de tels vents permettront le brassage complet de la tranche d'eau.



Photo 6 La bonne oxygénation des lacs russes, l'exemple du lac Jaune

Cliché H. Touchart, août 2005

Dimictiques, les lacs russes sont bien oxygénés sur toute leur tranche. Ici, l'auteur tient dans ses mains la vase de fond, bien minéralisée, d'un petit lac naturel se trouvant à l'intérieur de l'île baïkhalienne d'Olkfion, le lac Jaune, Chara Nour en bouriate.

2.3. Le gel des lacs russes

Au delà de l'aspect proprement thermique du cycle annuel, la période hivernale forme un cas particulier, pendant laquelle le bouleversement paysager du lac provoque une utilisation particulière par l'homme. Une fois que, à l'automne, l'eau de surface se trouve à des températures inférieures à 4 °C, sa faible densité l'empêche de plonger en profondeur et la congélation se réalise alors rapidement. La phase de prise en glace (*zamerzanié*) connaît de nombreuses similitudes avec celle des cours d'eau, mais aussi des différences. Comme dans l'eau des fleuves, il se forme d'abord des aiguilles et de la bouillie, tandis que des radeaux de glace s'entrechoquent du fait des vagues et des courants pour prendre la forme de crêpes aux bords relevés. Sur le Baïkal²⁰, les habitants distinguent un vocabulaire spécifique pour les différentes bouillies de glace, de la *chouga* au *salo*, puis au *chorokh* (le bruissement) quand les pois et les lentilles de glace se heurtent les uns contre les autres. Il en est de même pour les crêpes, du *blintchaty liod* classique au *kolobovnik* et au *miatik*, une sorte de glace froissée.

Mais, sur au moins deux points, le *zamerzanié* lacustre se distingue de la prise en glace fluviale. D'une part les alternances de congélation sur une grande distance et de destruction de la carapace sont beaucoup plus fréquentes, puisque les moments de tempêtes et de vagues succèdent aux périodes de lac calme. D'autre part les cas de surfusion en lac sont plus rares qu'en cours d'eau et prennent des formes particulières. L'eau surrefroidie (*péréokhlajdennaïa voda*), existe surtout lors des tempêtes automnales, quand le fort brassage lui permet de rester à l'état liquide tout en étant à moins de 0 °C. Le processus de cristallisation s'achève alors parfois tandis qu'elle a déjà été entraînée en profondeur. Il se forme ainsi de la glace interne (*vnoutrenny liod*), plus visqueuse, qui remonte en surface s'agglomérer aux radeaux déjà existant. C'est à peu près le même principe qui préside à la formation de la glace de fond (*donny liod*), cette carapace de glace qui encroûte les galets après s'être figée sur eux en état de surfusion. Quand elle se décolle, elle remonte souvent avec des particules sédimentaires vers la surface pour, elle aussi, s'agréger aux plaques en formation.

Pendant l'épaississement de la bouillie au large, la glace de rive se forme sur le littoral. C'est le *zabereg* de la plupart des lacs russes, que les Baïkaliens nomment *sokouï*. La faible profondeur favorise sa formation, mais le déferlement des vagues l'entrave au contraire, du moins tant que le froid n'est pas suffisant pour faire geler instantanément les amas d'eau partant à l'assaut de la côte en stalagmites et autres tentures gelées qui pendent des falaises lacustres. Dans les lacs pelliculaires et sur les littoraux des grands lacs, la couche de glace va de la surface jusqu'au fond. Elle est posée sur le sédiment. Quand le printemps reviendra et que les vagues venues du large l'arracheront, ce pied de glace (*podochva pripaïa*) participera à l'érosion du bas de la falaise. Il occupe une place considérable dans les baies du lac Taïmyr.

Au large des lacs profonds, la situation est différente et la couche de glace ne va pas, loin de là, jusqu'au fond. Les radeaux du plein lac se soudent entre eux et avec la glace de rive pour former une couverture glacielle (*lédianoï pokrov*) complète. Cette banquise lacustre, épaisse, dans la plupart des lacs russes, de quelques décimètres à plus de deux mètres, repose sur la masse d'eau et accompagne l'abaissement de niveau de celle-ci pendant tout l'hiver. Cette glace flottante est percée pour donner lieu à la pêche blanche sur pratiquement tous les lacs du pays. L'eau sous-jacente est également d'autant plus précieuse qu'il n'y a qu'ici qu'elle reste à l'état liquide. Les trous dans la banquise lacustre permettent donc de puiser cette eau pour les usages quotidiens. Traditionnellement, les Russes construisent une cage en bois, munie d'un couvercle, pour préserver le puits d'un regel trop rapide.

²⁰ Une longue description de la congélation du lac Baïkal et des termes locaux est donnée par L. Touchart (1998, pp. 57 et sq.).



Photo 7 La banquise des lacs russes, une couche épaisse et solide

Cliché L. Touchart, mars 2013

Épaisse d'environ 50 cm, la banquise du lac Martiskä, près de la frontière russo-estonienne, est percée au moyen d'une foreuse mécanique par un chercheur de l'Université de Tallinn, E. Vandel.

Au large, pendant toute cette phase de *lédostav*, la couverture glacielle est suffisamment épaisse et solide pour supporter tout type de transport sur la plupart des lacs russes, même ceux du sud,

du moins les lacs d'eau douce. Les lacs salés des steppes offrent quant à eux une banquise moins solide, fragilisée par des bulles de saumure. Sur la couverture glacielle des lacs d'eau douce, une banquise de 50 cm supporte des poids d'environ 15 tonnes. Quand on sait qu'elle fait 70 à 120 cm sur la majorité des lacs russes²¹, on comprend que les véhicules empruntent facilement ce chemin d'hiver. Motocyclettes, automobiles et camions traversent ainsi les lacs sans faire de détour. En fonction de l'état du lac, tempétueux, peu agité ou étale, lors de la prise en glace totale, le *lédianoï pokrov* comporte plus ou moins d'irrégularités. Les Sibériens qui traversent le Baïkal gelé en hiver en voiture ou en moto préfèrent la couverture de glace lisse au *kolobovnik* soudé, qui rend le trajet difficile à supporter pour les vertèbres fragiles.

Pratiquées au quotidien, les routes d'hiver sur les lacs gelés ont parfois joué un grand rôle historique²². En 1904, en Sibérie, les rails posés sur la glace du Baïkal permirent aux troupes russes, pressées par la guerre contre le Japon, d'acheminer des locomotives de 65 t sur la rive orientale, mais en pièces détachés²³ dans des wagons tirés par des chevaux. En Russie d'Europe, même, pendant l'hiver 1941-1942, la « route de la vie », traversant le Ladoga gelé, ou plus exactement la vaste baie du sud-ouest, permit d'acheminer des vivres à la ville assiégée de Léninegrad. On sait que le premier convoi prit de gros risques en débutant dès le 22 novembre, alors que l'épaisseur de glace n'était que de 18 cm²⁴. En revanche, dès janvier, sur une banquise de 1 m d'épaisseur, le trafic devint considérable et contribua aux quatre cinquièmes du ravitaillement de Léninegrad.

Aujourd'hui, les Russes sont très vigilants quant à la solidité de la couverture glacielle, que ce soient les autorités locales, les services municipaux ou les scientifiques. Les études sur la capacité de charge (*grouzopodionnost*) de la glace sont une priorité des instituts de limnologie depuis des décennies, de même que la modélisation mathématique aidant à la prévision de l'évolution de la couverture glacielle des lacs (Sokol'nikov *et al.*, 1973, Kuimova, 1980, Osipenko, 1980) ; les clairières et les principales fractures des grands lacs, comme le Ladoga ou le Baïkal, sont suivies par télédétection (Kondratyev et Filatov, 1999). Des jalons sont posés pour marquer les zones de fragilité. Cela n'empêche pourtant pas les accidents. En effet, d'une part certaines polynies sont imprévisibles, d'autre part l'automobiliste russe développe souvent un comportement individuel fondé sur la prise de risque maximale comme preuve de virilité. Or, même en plein hiver, le danger n'est jamais à exclure.

La rupture de la glace (*vzлом lda*) est un phénomène pratiquement imprévisible susceptible de faire se rompre une couverture glacielle compacte, non fragilisée par des clairières ou des fractures, du moins si son épaisseur ne dépasse pas 30 à 40 cm. Elle se produit quand le lac voit son niveau osciller sous l'effet de l'entrée en résonance d'ondes stationnaires de type seiche. On considère par exemple que ce fut l'origine de l'accident du 15 janvier 1908 sur le Baïkal²⁵ (Galazij, 1988).

²¹ L'épaisseur et la solidité de la glace des lacs de Sibérie orientale a été étudiée en détail dès les travaux de V.B. Chostakovitch (Šostakovič, 1903, 1924).

²² Sans remonter jusqu'en l'an de grâce 1015, quand, peu après le début du gel d'un lac du bassin du Dniepr, la bataille fut remportée par Yaroslav avec l'aide de la fracturation de la glace. « Il fut impossible aux Petchénègues d'apporter leur aide à cause du lac et Svjatopolk et sa droujina furent repoussés vers le lac. Ils s'avancèrent sur la glace et la glace se brisa sous eux » (Nestor, 1113, traduction de J.-P. Arrignon, 2008, p. 161).

²³ G. Galazi (1988, p. 92) écrit bien « *v razobrannom sostoianii* ».

²⁴ « Donc avant que la glace ne devienne plus dure, la charge des véhicules ne dépasse pas 0,5 t. Des fissures rendent la circulation difficile. Tout cela oblige parfois à changer les itinéraires de circulation [...] ; des véhicules sont évidemment perdus. Au 29 novembre 1941, 50 véhicules ont coulé » (*Batailles aériennes* n° 30 d'octobre-décembre 2004, pp. 6-7. Voir aussi la revue *After the Battle* n° 123 de 2004).

²⁵ « Sur le Baïkal, la rupture de glace est même possible pour des épaisseurs de plus de 30 cm. Cela a lieu sous l'influence de violentes tempêtes de type *bora*. [...] Sous la pression du vent, la couverture glacielle oscille sur l'eau, des ondes hydrauliques se forment, qui entraînent à leur tour la naissance dans la glace d'ondes de différentes périodes, amplitudes et longueurs [...] Même une glace monolithique, ne possédant pas de crevasse la traversant de part en part, se brise » (Galazij, 1988, p. 92, en russe).



*Photo 8 La vérification de la solidité de la glace lacustre par les services municipaux
Cliché L. Touchart, décembre 2009*

Un employé municipal de Moscou opère des prélèvements de glace à la scie mécanique sur le grand étang urbain d'Ostankino, afin de prévenir les habitants d'éventuels accidents.

Mais le risque de circulation le plus fréquent concerne les *propariny*. Ce sont des endroits où la banquise laisse subrepticement place à des clairières, à cause des mouvements des masses d'eau

sous-jacentes ou bien du fait de la remontée de sources chaudes sous-lacustres (Curikov, 1939)²⁶. Les *propariny* ouvertes, appelés polynies, sont visibles de loin et peu dangereuses pour le conducteur attentif. Malheureusement, la plupart des *propariny* sont masquées par une très mince couche de glace, car la source empêche la formation de la banquise mais non pas celle d'un gel pelliculaire au contact de l'air très froid. On décèle les *propariny* fermées, parfois appelés morasses en français, sur les photographies aériennes et les images satellites dans l'infra-rouge. Quant aux marcheurs, ils éprouvent l'épaisseur de la glace avec un pic. Dans les parties les plus empruntées, les Russes marquent ces zones dangereuses, notamment par des troncs d'arbres. Mais la plupart des accidents concernent les conducteurs non avertis. Le danger ne concerne pas que les grands lacs. Sur les tout petits plans d'eau, comme les étangs urbains, il n'est pas rare que les pêcheurs, les promeneurs, les skieurs de fond bravent les interdictions.



Photo 9 La signalisation posée sur la banquise des lacs russes

Cliché L. Touchart, décembre 2009

Le panneau, écrit en blanc sur fond rouge, indique : « il est interdit de marcher sur la glace ». Ici, la mairie de Moscou ne prend pas de risque, évitant les accidents sur le lac urbain d'Izmailovo.

²⁶ De ce fait, la localisation de certaines d'entre elles se répète assez régulièrement d'une année sur l'autre, notamment au large de certaines côtes, comme Fiodor Drijenko et son collègue V. Chostakovitch l'avaient noté dans le Baïkal il y a déjà plus d'un siècle (Driženko, 1908).

Beaucoup de fractures sont liées au jeu des articulations de la banquise lacustre. En effet, la continentalité du climat russe cumule sécheresse et froid hiémal. En hiver, surtout en Sibérie, le ciel est clair et la neige, peu abondante, ne peut jouer le rôle d'isolant thermique entre la glace et l'air. En l'absence de couverture nivale, le rayonnement nocturne est fort et la banquise tend à se rétracter. A l'inverse, une certaine dilatation se produit pendant la journée. Ainsi, sous l'influence des variations de température, la glace change de volume, non seulement au cours du cycle diurne mais aussi sur des temps plus longs. De ce fait, la banquise est formée de plaques séparées par des joints, lesquels peuvent absorber l'alternance d'écartement et de compression. Ce sont les sutures thermiques (*températournyé chvy*). Quand deux plaques au contact l'une de l'autre s'écartent par rétraction, la suture (*chov*) se transforme en crevasse (*tréchtchina* ou bien *stanovaïa chtchel*), de quelques décimètres à quelques mètres de largeur. Lorsque deux plaques se rapprochent par dilatation, la suture se borde de rides de pression, les *torossy* (Johansen, 1925). Puisque chaque *chov* subit une multitude de mouvements contraires d'écartement et de compression, il se forme tout un réseau de crevasses ourlées de replis renflés de glace. Ces deux murs de glace qui encadrent chaque *stanovaïa chtchel* s'élèvent en général de quelques décimètres au-dessus de la banquise. Cependant, dans le Baïkal, des *torossy* d'une dizaine de mètres de hauteur ont été exceptionnellement mesurés.

Le trio indissoluble de la crevasse et des deux murs de glace constitue un ensemble d'obstacles importants à la circulation sur la banquise lacustre. Les *stanovyé chchéli* sont franchies par de grosses planches mises en travers, parfois par de petits ponts en bois construits pour la saison. Les *torossy* les plus hauts doivent quant à eux être contournés. En outre, ce modelé glaciaire bouge tout le temps, du fait de l'alternance des écartements et des compressions. D'ailleurs les Baïkaliens disent à ce sujet que les fractures « respirent » (« *dychat* »), rendant d'autant plus précaires les aménagements en bois qui les franchissent.

Il faut ajouter que, à l'intérieur même des plaques de glace délimitées par les *stanovyé chchéli*, qui sont les fentes principales²⁷, des fissurations secondaires se produisent. Quand la température de l'air descend de manière brusque à des valeurs nettement plus basses que la normale, la glace craque. Le phénomène par lequel se forment ces fentes de retrait (*oussadotchnyé tréchtchiny*) s'accompagne d'un sourd vacarme que les Russes appellent parfois la canonnade d'artillerie.

Alors que, au cœur de la saison froide, les températures restaient en permanence négatives, le dégel, d'abord furtivement, devient possible à la fin de l'hiver et au début du printemps. Les températures passent alors tantôt au-dessus, tantôt en dessous de zéro. Du fait de cette alternance fréquente de gel et de dégel, les crevasses se remplissent d'une eau de fonte qui regèle de manière rigide, si bien que les sutures thermiques cessent de jouer leur rôle d'articulation. Toute la banquise tend à ne plus former qu'un seul bloc, dont la raideur ne permet plus la moindre déformation. Quand le vent et les courants déplacent cette masse de glace monolithique et qu'elle rencontre un obstacle, il n'y a plus de plaques pouvant jouer et se déboîter les unes les autres. La compression provoque alors la rupture et le chevauchement en gros amas de blocs fracturés se passant les uns sur les autres.

Ces chevauchements de glace (*nadvighi lda*) peuvent broyer pontons de bois et bateaux. Pour les protéger, les Russes percent parfois tout autour une *maïna*, sorte de clairière artificielle intentionnellement ouverte pour laisser du jeu aux chevauchements. Ce n'est parfois pas suffisant, surtout quand, à l'approche du rivage, un morceau de glace basculé s'échoue au fond. Derrière cette *stamoukha*, la compression se poursuit et l'accumulation part à l'assaut de la côte. En 1933, un chevauchement de glace de ce type particulièrement important remonta jusqu'à plus de 20 m de hauteur sur le littoral du lac Baïkal et coupa la voie ferrée transsibérienne²⁸ (Galazij, 1988). Les *nadvighi lda* sont la manifestation la plus tardive de la période du *lédostav* qui se termine au printemps.

²⁷ C'est la signification même de l'adjectif « *stanovoi* », qui veut dire « principal ».

²⁸ Le même auteur cite aussi, en 1960, le déplacement du brise-glace *Angara*, d'un tirant d'eau de 1400 t, par un *nadvig lda* qui le repoussa du chantier naval Yaroslavski où il se trouvait (Galazij, 1988, pp. 91-92).



Photo 10 Les chevauchements de glace et l'attaque des navires brise-glace et des quais lacustres

Cliché L. Touchart, août 2005

En 1960, le vénérable brise-glace « Angara » fut transporté par un nadvig lda. Il est maintenant transformé en musée devant le barrage d'Irkoutsk.

Une fonte généralisée se produit alors dans le bassin d'alimentation. Dans le cas des grands lacs, ce sont d'abord les cours d'eau du bassin qui dégèlent, puis les littoraux du lac et enfin le large. La débâcle (*lédokhod*) lacustre commence par l'élargissement des crevasses, qui permettent à l'eau de fonte de s'échapper vers le bas pour rejoindre le lac. Mais la masse de glace elle-même se transforme et se fragilise. Quand elle devient de la glace en aiguilles printanière, le danger est grand, même pour les piétons, a fortiori pour la circulation. C'est la saison principale des imprudences et des accidents. Les émissaires fluviaux qui sortent des grands lacs ont la particularité de connaître deux débâcles de suite, parfois à quelques semaines d'intervalle. La première est le vrai *lédokhod* fluvial, comme sur tous les cours d'eau, bientôt suivi de l'expulsion de gros blocs de glace lacustres attirés par le courant de sortie de l'effluent, causant ainsi le *vtoritchny lédokhod* (la débâcle secondaire).

Au-delà de l'aspect physique de la débâcle et de ses conséquences matérielles pour les activités humaines, la disparition de la banquise des lacs de Russie concerne aussi la spiritualité. En Sibérie, les cérémonies chamanistes en lien avec le *lédokhod* répondent à la vénération, presque universelle, de la mort de l'hiver et de l'arrivée du printemps. Les Jeux d'Iord, la plus grande fête chamaniste des Bouriates du Baïkal, sont à ranger dans cette catégorie. Ce fut l'arrivée des missionnaires russes chrétiens au bord du Baïkal au XVIII^{ème} siècle qui causa leur disparition, avant leur renouveau en 2000 (Volkov, non daté).



Photo 11 L'aspect culturel de la fonte des glaces lacustres, la fête chamaniste d'Iord
Cliché L. Touchart, août 2006

La plus grande cérémonie des Bouriates du Baïkal fête la fin de la prise en glace du grand lac sibérien. Ce sont les Jeux d'Iord, qui se déroulent dans la steppe de l'Anga, à l'endroit précis de la colline artificielle d'Ekié-Iord, au centre de la photo.

Mais, partout en Russie, la débâcle lacustre a toujours été un moment important. Par ses implications religieuses et politiques à l'époque, et par son exploitation culturelle jusqu'à aujourd'hui, la bataille lacustre de Tchoudsk fut sans doute celle où la fonte de la glace lacustre joua le plus grand rôle. Deux ans après avoir écrasé les Suédois sur les bords de la Néva, le Grand Duc de Novgorod vainquit les Chevaliers Teutoniques sur ce grand lac de Livonie, aux confins des influences germaniques, slaves et scandinaves. La bataille se joua le 5 avril 1242 sur le lac gelé, où Alexandre Nevski avait réfugié son armée afin de repousser une manœuvre tournante des chevaliers allemands. En arrivant sur le lac Tchoudsk, Alexandre se trouvait plus à l'aise, car il s'ouvrait ainsi prudemment plusieurs voies possibles de repli sur Novgorod. Il décida alors, près de l'île du « Rocher aux Corbeaux », de ne plus refuser le combat, à la tête de ses 15 à 17 000 hommes contre 10 à 12 000 du côté teutonique. Il plaça cependant son armée de manière défensive, le dos à la rive abrupte du lac, tout en réservant son détachement d'élite en embuscade sur un flanc²⁹. Ce furent les Allemands qui lancèrent l'attaque et enfoncèrent le front novgorodien. Paraissant d'abord l'emporter, les Chevaliers Teutoniques se heurtèrent pourtant trop rapidement à la rive abrupte du lac. Peu mobiles, enserrés dans de lourdes armures, ils ne purent transformer leur premier succès en victoire définitive. Au contraire, les cavaliers s'entassèrent les uns sur les autres, les rangs arrière venant buter sur leurs propres rangs avant et les repoussant contre la falaise où ils ne pouvaient plus combattre. Les Russes s'étaient en

²⁹ « D'après le croisement de différentes données issues de manuscrits divers, on peut penser que l'armée des chevaliers allemands comptait environ 10 à 12 000 hommes et celle de Novgorod 15 à 17 000 hommes. A l'aube du 5 avril 1242, les chevaliers se rangèrent « en coin » [*klinom*]. Alexandre reconstitua son armée selon un ordre qui ne nous est pas connu. On peut penser qu'il s'agissait de rangées de régiments avec, en avant, le régiment d'avant-garde (l'une des chroniques appelle les combattants de ce régiment des archers). Ce régiment armé tournait le dos à la rive abrupte du lac et la meilleure droujine d'Alexandre se cachait en embuscade derrière l'un de ces flancs ». (Razin, 1999, en russe).

quelque sorte écartés pour laisser passer la forme en coin de l'armée allemande, prise en tenailles par l'armée novgorodienne peu défaite des deux côtés, butant contre la rive escarpée vers l'avant et encerclée par la troupe d'élite d'Alexandre à l'arrière. Grâce à leurs lances à crochets, les Russes firent tomber les Allemands de cheval par centaines. Lourdemment armés, presque enchaînés aux pieds, ils devenaient une proie facile quand, en ce jour de printemps, la banquise commença de se rompre. Ne pouvant se déplacer que difficilement, ils n'eurent point la rapidité des Russes et de nombreux Chevaliers Teutoniques périrent engloutis (Razin, 1999, Polkovnik Ju.A., 2004). La débâcle glacielle au sens propre était devenue militaire.

L'unification slave et son creuset religieux, le tout premier sentiment national, l'héroïsme russe, la quête de tous les pouvoirs entre les mains d'un seul homme fort sous divers régimes politiques furent en grande partie forgés à partir de la « Bataille de la Glace », en exploitant pendant des siècles les conséquences, réelles ou symboliques, de ce succès. A la veille de la Seconde Guerre Mondiale, Sergueï Eisenstein construisit l'un des chefs d'œuvre du cinéma sur ce thème, *Alexandre Nevski*. Dans ce film soviétique de 1939, la musique de Prokofiev souligne le long calvaire des Chevaliers Teutoniques, quand les percussions répondent aux craquements de la glace et aux efforts saccadés des Allemands pour s'accrocher désespérément aux derniers blocs de la banquise fissurée, puis la glissade des instruments à vent de l'aigu au grave à la descente des corps noyés dans les profondeurs lacustres et des larges tuniques qui n'arrivent elles-mêmes plus à flotter (Touchart, 2008d).

2.4. Des lacs à forte variation de niveau

Le régime nival caractéristique de la plupart des cours d'eau russes, dont le trait essentiel est l'immodération, se répercute sur les variations de niveau des lacs où ils se jettent. Les fluctuations saisonnières des plans d'eau reflètent l'opposition entre les bas niveaux dus à la rétention hivernale par la neige et les hauts niveaux provoqués par la fonte printanière. Les rivières apportent alors dans les lacs les énormes volumes d'eau du *polovodié*. L'écart entre les basses et les hautes eaux saisonnières, le marnage, est donc généralement élevé dans les lacs russes. Cependant, cette dénivellation verticale dépend de la forme du plan d'eau et de sa capacité à emmagasiner les apports.

Le plus grand lac polaire de Russie, le Taïmyr, voit ses eaux monter chaque année en moyenne de 6 à 7 m pendant les deux ou trois semaines de juillet pendant lesquelles le *polovodié* se déverse dans la dépression (Greze, 1947). Cette montée des eaux s'accompagne d'une augmentation de la surface du lac de 1 200 à 4 650 km². En effet, à part la cuvette centrale, profonde de 26 m, les vastes baies sont en pente douce. Dans les lacs de surcreusement glaciaire de vallée, très encaissés, le fort marnage ne provoque pas de grandes variations de superficie (Touchart, 2005). C'est le cas des lacs noriliens du plateau de Poutorana, comme le Lama (466 km², 254 m de profondeur) et le Gloubokoïé (136 km², 185 m de profondeur), dont les variations de niveau atteignent près de 4 m chaque année (Bogdanov, 1985). Dans les contrées un peu moins septentrionales, en milieu tempéré continental, le marnage moyen du lac Ladoga est de 1,3 m, mais, certaines années, un écart de plus de 2,2 m a pu être mesuré entre les bas et hauts niveaux³⁰.

³⁰ Un certain nombre de lacs naturels de Russie sont désormais alimentés par des tributaires hérissés de barrages, qui écrètent les hautes eaux printanières. Dans la péninsule de Kola, l'Imandra en est un exemple depuis les années 1930. Même dans ce cas, cependant, la montée du *polovodié* reste assez brutale et le marnage dépasse un mètre. Il a ainsi précisément été de 1,5 m en 1955 et 1,8 m en 1998 (Moiseenko et Šarova, 2002).

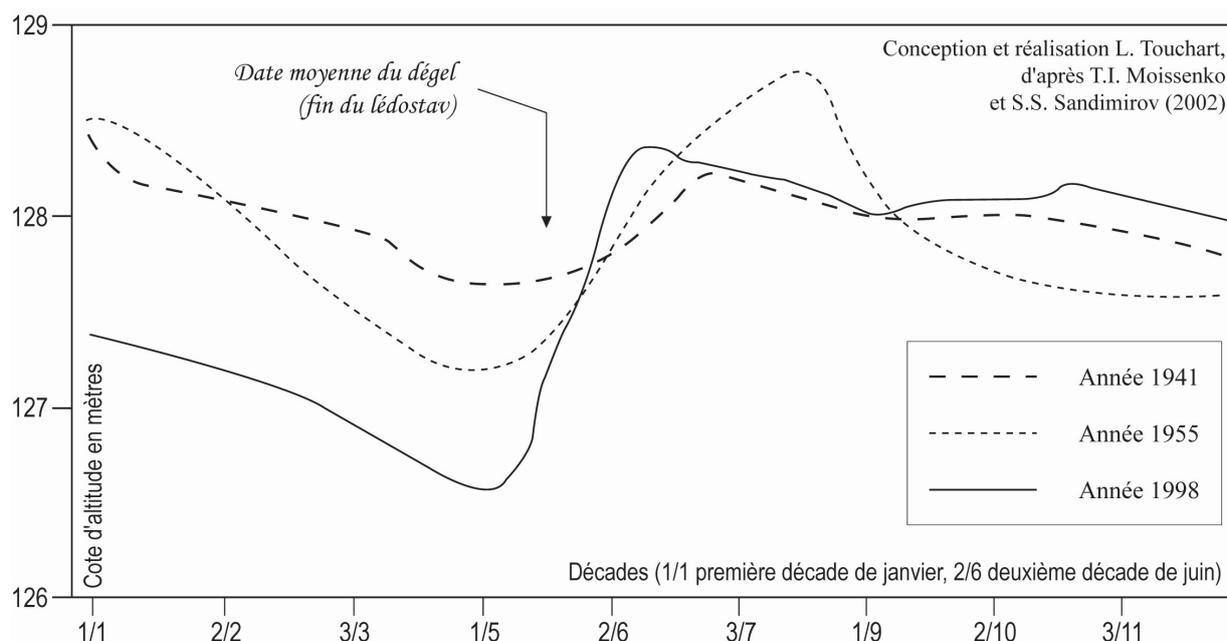


Figure 3 Graphique des variations de niveau saisonnières du lac Imandra

Quand le volume lacustre est gigantesque et le temps de renouvellement des eaux très long, même les énormes apports du *polovodié* sont capables d'être absorbés sans une trop grande augmentation du niveau. C'est le cas des deux plus volumineux lacs du monde, tous les deux russes, la Caspienne et le Baïkal. A l'état naturel, avant la construction des barrages sur la Volga, le marnage saisonnier de la Caspienne n'était que de 0,40 m. Et avant la construction du barrage d'Irkoutsk régulant le niveau du Baïkal, le marnage naturel moyen du plus gros lac d'eau douce de la planète n'était que de 0,82 m sur la période de 1898 à 1958 (Afanas'ev, 1976), le record n'ayant jamais atteint 1,40 m malgré un *polovodié* très accentué de la Sélenga et de l'Angara Supérieure. Dans le cas de ces très grands lacs, le plan d'eau, non content d'emmagasiner les apports de la fonte des neiges sans grande peine, décale aussi dans le temps, par son inertie, le mois des plus hautes eaux. Ainsi, le lac Baïkal lui-même connaît ses plus hautes eaux en septembre, alors que ses tributaires ont leur plus fort débit en juin.

En retour, l'influence des lacs sur les cours d'eau qui en sortent est grande et va dans le sens de la pondération des régimes fluviaux. En effet, les lacs à émissaire (*stotchnyé oziora* ou bien *prototchnyé oziora*) atténuent les variations saisonnières du réseau hydrographique situé en aval, en particulier en écrétant le *polovodié* et en soutenant les basses eaux hivernales. En Russie d'Europe, le meilleur exemple est sans doute celui de la Vouoksa. Cette rivière, qui sort du lac finlandais Saimaa par les célèbres chutes d'Imatra, traverse ensuite toute la Carélie par un chapelet de lacs d'héritage glaciaire, de même que ses affluents, construisant ainsi un régime très modéré. En Asie, les exemples sont plus rares, mais l'Angara, qui sort de l'énorme lac Baïkal, est notoirement la rivière sibérienne la plus pondérée. Cependant les lacs ne peuvent pas tout. Quand le *polovodié* est vraiment très important et la capacité du plan d'eau n'est pas si grande, le lac ne peut faire autrement que rapidement restituer une grande partie de l'eau reçue. Ainsi, en juillet, l'émissaire du lac Taïmyr voit son débit moyen mensuel multiplié par plus de 2 000 par rapport à celui de juin (Doronina & Sisko, 1970).



Photo 12 Le delta lacustre de la Sarma, une zone amphibie sensible aux variations de niveau
Cliché L. Touchart, août 2006

Grâce à son énorme volume, le lac Baïkal oppose une forte inertie aux grandes variations de débit de ses tributaires. Son marnage naturel n'est que de 82 cm en moyenne. Cependant, les littoraux deltaïques les plus bas sont sensibles à cette oscillation saisonnière du niveau d'eau. Le delta de la Sarma, à fleur d'eau, contraste avec l'île tectonique de l'arrière plan.

Le niveau des lacs varie également à des échelles de temps plus longues que le cycle annuel commandé par la fonte des neiges. On sait par exemple que le niveau moyen annuel du Baïkal a fluctué de 1,20 m lors des 200 dernières années de son fonctionnement naturel. Mais ces variations à long terme sont surtout importantes dans les plans d'eau des régions endoréiques. En effet, les lacs sans émissaire (*besstotchnyé oziora*) n'ont aucune soupape fluviale, si bien que les périodes de bilan hydrologique positif font monter le niveau et celles de bilan négatif le font directement baisser. Cela est bien connu des lacs de la steppe de la Baraba et de la Koulounda (Šnitnikov, 1950).

Dans le cas de la Caspienne, les travaux de R.E. Nikonova et V.N. Bortnik ont montré que les apports par les tributaires fluviaux étaient la cause principale des variations de niveau de ce grand lac endoréique. Quand les débits de la Volga et des autres affluents sont élevés pendant plusieurs années de suite, la surface du plan d'eau augmente. Si, en outre l'évaporation s'affaiblit pendant la même période, le niveau s'accroît plus encore. C'est ce cumul³¹ qui explique la montée du lac depuis 1977. Il est cependant aussi possible que des changements de la forme de la cuvette issus de mouvements tectoniques soient une cause supplémentaire des variations de niveau. Depuis l'installation de limnimètres en 1837, permettant des mesures très précises, le niveau moyen annuel de la Caspienne a varié de près de 4 m. La cote de 25,2 m en dessous du niveau de l'océan a été atteinte en 1882. Puis le niveau de la Caspienne a baissé, sauf une petite remontée dans les années 1920, jusqu'en 1977, atteignant alors la cote de -29 m. Il est remonté de plus de 2,4 m jusqu'en 1995 et oscille depuis une dizaine d'années autour de la cote de -26,6 m, avec une légère tendance à la poursuite de la montée.

³¹ 315,0 km³ / an d'apport fluviaux pour la période 1978-1995, contre 240,5 pour 1970-1977, et 348,7 km³ / an de perte par évaporation pour 1978-1995, contre 374,9 pour 1970-1977 (chiffres de Novikova et Bortnik, cités par Mihajlov *et al.*, 1998).

Les conséquences de cette remontée sur les activités humaines semblent plus graves en Azerbaïdjan, notamment pour les installations pétrolières et de transport, et au Kazakhstan qu'en Russie. Cependant, dans ce dernier pays aussi, des régions aménagées subissent les méfaits de l'inondation. Les plages de Derbent ont pratiquement disparu (Miossec, 1998) et celles de Makhatchkala ont beaucoup démaigri. Le recul du trait de côte, ajouté à l'insécurité de cette région proche de la Tchétchénie, a plongé cette contrée touristique dans une grave crise. Plus au nord, une partie du delta jadis émergé de la Volga a été recouverte par les eaux du lac saumâtre, bouleversant l'intérêt écologique de ces zones humides et faisant remonter le niveau de la nappe.



Photo 13 Les limans de la mer Noire, témoins lacustres de variations de niveau marines
Cliché L. Touchart, juillet 2013

Les limans ukrainiens sont des lacs littoraux d'embouchure fluviale, dont la formation même, et a fortiori le niveau, dépendent en partie des liens avec la mer. La photo est prise d'avion en direction de l'aval, au-dessus des deux limans situés à proximité d'Odessa.

Hormis la Caspienne, la Russie comporte des centaines d'autres lacs sans émissaire, mais de taille beaucoup plus petite. Ils se concentrent dans les régions endoréiques méridionales, c'est-à-dire en Europe les semi-déserts de la basse Volga, la Kalmykie, les steppes de Volgograd et d'Akhtoubinsk, et en Asie les steppes sibériennes de l'Ichim, de la Baraba et de la Koulounda. Le plus grand de tous ces *besstotchnyé oziora* est, à mi-chemin entre Omsk et Novossibirsk, le lac Tchany. Les Russes font volontiers la distinction entre les *solonovatyé oziora* et les *solianyé oziora*. Les premiers sont des lacs saumâtres ou salés dont la proportion d'éléments dissous n'atteint pas la saturation. Les seconds voient une partie de leurs sels précipiter. Il en est ainsi du lac Baskountchak, ou encore, dans la steppe de la Koulounda, du lac Koutchouk, où se produit une sédimentation de sulfate de soude sous forme de mirabilite.

3. Le pays des marais tourbeux

Depuis la fin du XIX^{ème} siècle, les chercheurs russes accordent beaucoup d'importance à l'étude des marais, tourbières et terrains gorgés d'eau. On raconte, dans les milieux scientifiques de ce pays, que Lénine, passionné par la lecture des travaux du géographe V.N. Soukatchiov sur les marais (Sukačëv, 1914), aurait alors décidé de classer prioritaire cette recherche. Il est vrai que, dès le printemps 1918, Vladimir Ilitch créait le Comité d'Etat aux tourbières, et, en 1921 et 1922, deux instituts de recherche spécialisés à ce sujet (Minayeva et Sirin, 2005). Mais quelles étaient les causes profondes de cet engouement ? S'agissait-il d'exploiter les marais ou de les faire disparaître pour gagner de nouvelles terres ? Pour en savoir plus, il convient d'abord de prendre la mesure des vastes surfaces occupées par les zones humides de ce pays, puis de saisir leur importance dans l'histoire économique de la Russie, avant d'apprécier les mesures prises pour les protéger depuis vingt à trente ans.

3.1. La place des zones humides en Russie

Les marais (*bolota*) et les terrains marécageux³² (*zabolotchennyé zemli*) occupent une grande place en Russie, par la faiblesse de l'évaporation et du fait de l'importance des héritages glaciaires, de l'espace pris par les plaines et de celui occupé en profondeur par le pergélisol. La proportion des marais et marécages par rapport au territoire total (*zabolotchennost*, la « marécagité » en quelque sorte) dépasse 10 % sur l'ensemble du territoire russe (Rakovskaja et Davydova, 2003), atteignant même 20 % si on compte l'ensemble des sols marécageux et tourbeux (Vomperskij *et al.*, 1999). Les zones humides russes représentent donc au sens strict environ un million huit cent mille kilomètres carrés, soit plus de trois fois la superficie totale de la France, et, au sens large, plus de trois millions et demi de kilomètres carrés. La Russie pense même compter, dans la Plaine de Sibérie Occidentale, entre l'Ob et l'Irtych, le plus grand marais de l'hémisphère nord (Inisheva *et al.*, 2005), s'étendant à lui seul sur cinq millions d'hectares : le Bolchoé Vassiouganskoé Boloto (le Grand Marais de Vassiougan). Ce sont surtout les régions septentrionales qui sont les plus marécageuses, où les anciens lacs comblés ont perdu leur zone d'eau libre. En moyenne, la zone de toundra russe aurait une *zabolotchennost* de 50 %. En zone de taïga, les proportions sont plus variables. C'est dans la Plaine de Sibérie Occidentale que les marais occupent les plus grandes superficies, en particulier dans la plaine de Sourgout, où la *zabolotchennost* dépasse 70 %. Dans les zones de steppe boisée, de steppe et de demi-désert, la proportion des marais chute fortement et seules quelques plaines alluviales sont concernées.

Ce contraste géographique entre le nord et le sud n'est pas seulement quantitatif, mais aussi qualitatif. En effet, de part et d'autre d'une limite qui, au moins en Russie d'Europe, suit à peu près le 54^{ème} parallèle (Camena d'Almeida, 1932), le pays offre, au nord, une multitude de tourbières, tandis qu'au sud, les marais, plus riches en éléments nutritifs, sont en grande partie des jonchaies. Le régime hydrologique et la composition floristique des marais russes présentent une zonation marquée, mais aussi un gradient de continentalité important (Yurkovskaya, 2005).

³² Le néologisme anglais de « *wetlands* », traduit en français en « zones humides », a donné lieu à la création de l'expression « *vodno-bolotnyé ougodia* » en russe. Mais le terme est rarement utilisé en dehors des bureaux russes des organisations écologiques étrangères.



Photo 14 Les marais en zone de steppe, une localisation dans les plaines alluviales
Cliché L. Touchart, juillet 2011

Ici, sur le plateau de l'Ob une quarantaine de kilomètres en amont de Barnaoul, le bras mort de Malokhova est issu du recouplement d'un ancien méandre de la Lossiĭka.

Dans la Russie septentrionale et centrale, celle du froid, les tourbières (*torĭaniki*) participent grandement aux bilans d'eau excédentaires. Ce sont des réserves substantielles qui soutiennent le niveau des basses eaux et aident à modérer les régimes de toutes les rivières du nord. En outre, l'eau qu'elles distillent est en général de bonne qualité, car leur situation géographique en tête de bassin s'accompagne souvent d'un état oligotrophe. Ces hauts marais (*verkhovye bolota*), caractérisés par la domination des sphaignes (*sfagnovye mĭhi*) offrent des paysages variés selon qu'ils se trouvent en milieu de toundra ou de taïga et en fonction de leur stade d'évolution. Certaines tourbières frangent les petits lacs issus de la déglaciation et participent à leur comblement, notamment dans la toundra. D'autres ont déjà acquis leur forme bombée (*vypouklaia forma*), d'autres encore commencent d'être colonisées d'arbustes, de pins et mélèzes nains, de bouleaux. Souvent, la biodiversité est augmentée par un paysage en mosaïque, qui associe les marais tourbeux à sphaignes et les collines morainiques boisées. C'est le cas, dans la taïga méridionale des confins des *oblasti* de Pskov et de Novgorod, des hauts marais de Polisto et de la Lovat (Maykov, 2005). En Sibérie, les marais tourbeux descendent plus loin vers le sud, mais ils s'arrêtent assez brutalement au contact de la steppe la plus méridionale.



Photo 15 Les marais à massette du sud de la Sibérie occidentale
Cliché L. Touchart, août 2011

Dans l'Altaï, près de la célèbre Montagne Bleue, le petit lac de montagne de Mokhovoé est entouré de massettes, les rogozy.

Au sud de la Russie d'Europe et de la Sibérie occidentale, la transition est plus large. Les marais méridionaux, beaucoup moins répandus, sont surtout formés des bras morts abandonnés par les fleuves dans la plaine alluviale de leur cours inférieur. Largement situés en aval de la chaîne hydrographique, ils sont souvent eutrophes. Le jonc (*kamysh*), la massette (*rogoz*), la laïche (*ossoka*) et le roseau (*trostnik*) peuplent fréquemment ces bas marais (*nizinnýe bolota*), qui ne participent que peu à l'alimentation des cours d'eau et n'évitent pas les étiages très bas, comme en connaissent le Don, l'Oural ou les affluents steppique de l'Ob.

Il faut ajouter, au moins en Europe et en Sibérie occidentale, que les marges de certains plans d'eau artificiels, notamment ceux qui sont gérés par des niveaux d'eau assez stables, ont acquis une valeur indéniable en termes de biodiversité ou de patrimoine. Ce sont des marges de lacs de barrage, en particulier dans les fonds de baie et les deltas, ainsi que des queues d'étangs. L'oblast de Moscou compte ainsi de nombreuses zones humides, de grande valeur pour cette région par ailleurs très humanisée, en bord de plans d'eau artificiels. C'est le cas, à 65 km au sud-ouest du Kremlin, des étangs de la Nara (*Narskié proudy*). Ces petits plans d'eau artificiels, à faible marnage, s'étendant au total sur 2500 ha, possèdent de vastes roselières et de grandes populations de massettes (Aršinova *et al.*, 2008). On pourrait aussi citer le kraï de l'Altaï, région de grandes cultures parsemée de nombreux étangs artificiels, dont certains ont une valeur naturaliste intéressante, par exemple les étangs de Souét (Rotanova et Andreeva, 2010).



Photo 16 Une roselière de marais balte

Cliché L. Touchart, avril 2008

Prise en Lettonie, la photo montre l'importance des trostņikī qui ceinturent le petit plan d'eau.



Photo 17 La biodiversité des queues d'étang, l'exemple de la campagne de Kansk,

Cliché L. Touchart, juillet 1991

En Sibérie, les étangs ruraux recèlent parfois, notamment dans leur partie amont, une richesse biogéographique certaine.

3.2. L'exploitation des zones humides russes et leur assèchement

Les marais sont exploités depuis longtemps en Russie. La tourbe (*torf*) a traditionnellement servi de combustible jusqu'au XIX^{ème} siècle dans beaucoup de régions, surtout quand le bois venait à manquer. Encore aujourd'hui, plusieurs centrales thermiques fonctionnent à la tourbe. C'est le cas dans la plaine marécageuse de Mechtchiora (Mechtchëra), comprise entre la Kliazma, la Moscova et l'Oka. La principale, à 120 km à l'est de Moscou, est la centrale de Chatoura. Au sud de la Russie d'Europe, les sédiments des bas marais, non tourbeux, sont, quant à eux, utilisés pour amender les terres agricoles.

Comme ailleurs dans le monde, la Russie a aussi lutté contre ses marais pendant des siècles et a asséché nombre d'entre eux, soit pour construire, soit pour cultiver ; ce n'est que depuis quelques décennies que leur utilité, mieux perçue, a conduit à leur préservation dans certains endroits.

Au XVIII^{ème}, toute la construction de Saint-Petersbourg se résuma à une lutte contre les marais du delta de la Néva³³. Partout en Russie, encore dans l'entre-deux-guerres, les marais étaient perçus comme un frein au développement, empêchant la construction de routes et de bâtiments. « Ces marais [...] sont souvent de redoutables fondrières où l'homme et le cheval manquent de s'enliser » (Camena d'Almeida, 1932, p. 72). De ce fait, tout aménagement devait passer par l'assèchement des terrains humides. Lors de la construction de la voie ferrée transsibérienne, le sud de la Plaine de Sibérie Occidentale, bien qu'il fût moins marécageux que le nord, fut au préalable drainé et asséché sur plus de 150 km². Les marécages de la Steppe de la Baraba disparurent ainsi tout le long des terrains où la voie allait être posée. A la période soviétique, c'est plus au nord que l'aménagement prit une grande ampleur, quand le CTP de la Plaine de l'Ob était le plus dynamique du pays. Des milliers de tout petits plans d'eau furent comblés par des cailloutis, graviers et sables. Les marais tourbeux furent asséchés avant de pouvoir construire les villes-champignons d'exploitation des hydrocarbures (Nejštadt, 1977). Encore aujourd'hui, la réfection des oléoducs et gazoducs, ainsi que l'ouverture de nouveaux puits et la poursuite de l'avancée du front pionnier vers le nord, réclame d'abord le transport de matériaux de comblement et la consolidation de tous les marais asséchés.

L'autre grande raison de l'assèchement des marais a toujours été la volonté de gagner de nouvelles terres agricoles ou d'en augmenter la mise en valeur. Pays marécageux et tourbeux, la Russie a toujours, traditionnellement, drainé plus de terres qu'elle n'en irriguait. Sur les terres de la noblesse, puis sur les exploitations collectives du régime socialiste, la bonification consista pendant longtemps en un assèchement des marais. Dans les expériences d'agriculture polaire menées à partir des années 1920, l'agronome Eichfeld avait remarqué que les terres des marais tourbeux étaient celles qui donnaient les meilleurs résultats agricoles, du moins quand on les phosphatait. Ce n'est que dans les années 1980, à cause des énormes travaux d'irrigation des décennies 1960 et 1970, que la superficie des terres drainées fut pour la première fois dépassée par celle des terres irriguées. Mais il fallut attendre la fin de l'URSS pour assister à une décroissance absolue des surfaces drainées, en partant d'un maximum de plus de 5 300 hectares pour l'ensemble de la Russie. A vrai dire, cette baisse a surtout été le fait de l'abandon des terres les plus ingrates et de la crise de l'agriculture russe³⁴, mais elle a aussi coïncidé avec la prise de conscience de l'utilité des zones humides pour la modération et l'épuration naturelle des cours d'eau, ainsi que de leur valeur écologique.

³³ D'ailleurs Néva vient du mot finnois signifiant marais.

³⁴ Lors de la canicule de l'été 2010, les tourbières abandonnées et desséchées de la région de Moscou ont malheureusement fourni un terrain favorable aux incendies. Depuis lors, il est envisagé de combler et d'effacer de nombreux fossés de drainage, afin de permettre une réhumectation des marais tourbeux (Minayeva *et al.*, 2012).



*Photo 18 Les marais de la Yaouza, un ensemble de zones humides urbaines ayant échappé à l'assèchement
Cliché L. Touchart, septembre 2010*

Traversant Moscou, la vallée de la Yaouza forme une coulée verte ayant préservé ses marais.

3.3. La préservation des zones humides en Russie, de Ramsar aux mesures locales

Intégrée dans les politiques internationales de protection des zones humides (Krivenko, 1999) et de la biodiversité, la Russie a adopté progressivement des mesures pour sauver les terrains marécageux existants et, éventuellement, en restaurer d'autres.

En 1977, neuf ans avant la France, l'URSS ratifia la convention de Ramsar. Aujourd'hui, trente-cinq sites russes, d'une superficie cumulée de 10 323 767 hectares, sont inscrits sur la liste de la convention de Ramsar en tant que zones humides d'importance internationale (Kammenova, 2008). Parmi la quinzaine de sites répartis sur la planète qui cumulent leur inscription au patrimoine mondial de l'humanité et sur la liste de Ramsar, deux d'entre eux se trouvent en Russie. Il s'agit du delta de la Sélanga à son entrée dans le lac Baïkal et, du moins pour part, du delta de la Volga dans la Caspienne. Les autres sites Ramsar, non inscrits à l'Unesco, font l'objet de statuts de protection internes à la Fédération de Russie, comme le delta de la Svir à l'entrée du lac Ladoga ou les marécages de Rémédovski sur le littoral du lac Tchoudsk.



Photo 19 *La préservation des marais et du lac de Kolyvan*
Cliché L. Touchart, août 2011

Au sud de la steppe de la Koulounda, dans la steppe de Kolyvan, le lac du même nom, bordé de vastes zones humides alternant avec des rochers ruiniformes, possède, dans ses parties peu profondes, une plante aquatique relict de l'ère tertiaire. Il s'agit d'une châtaigne d'eau, le tchilim, qui, pour son caractère exceptionnel en Sibérie, était protégée par le Livre Rouge de l'URSS. Elle reste préservée sur la liste de la Fédération de Russie.

La démarche de développement durable est désormais partie intégrante du renouveau des zones humides russes à toutes les échelles. De très nombreuses aires protégées d'importance fédérale, régionale ou locale comptent en leur sein des terrains gorgés d'eau d'origine naturelle ou artificielle, souvent protégés pour l'intérêt de leur biodiversité, la rareté de certaines espèces, leur beauté esthétique, leur valeur historique. Les tourbières sont revisitées positivement pour leur biodiversité et, du fait du piégeage du carbone, leur action supposée bénéfique dans la lutte contre le réchauffement global (Minaeva et Sirin, 2011, Minayeva et Sirin, 2012). Parmi de multiples exemples, on peut prendre la création, en 1994, de deux réserves naturelles à statut de *zapovednik*, celle de Rdeï dans l'oblast de Novgorod, celle de Polisto dans l'oblast de Pskov, pour protéger les tourbières situées à l'ouest de Hauteurs de Valdaï (Maykov, 2005). Bien entendu, des conflits interviennent parfois entre les différents acteurs et, dans les régions où la pression économique est forte, il n'est pas toujours aisé de concilier les mesures de protection et de mise en valeur. Mais des accords peuvent être trouvés, comme, dans la Plaine de Sibérie Occidentale, quand l'oblast de Tomsk a créé un « territoire protégé » (*zakaznik*) pour la partie orientale du Grand Marais de Vassiougan, lequel, de façon plus large, devrait à l'avenir être reconnu à l'échelle internationale (Inisheva *et al.*, 2005).

Le cas des zones humides situées en marge de plans d'eau artificiels est notable, pour le renversement de situation qui s'est produit depuis leur origine utilitaire jusqu'à leur rôle patrimonial actuel. Ainsi, les étangs de la Nara sont protégés en partie par un *zakaznik* d'importance régionale de l'oblast de Moscou. Ce territoire protégé, dit des « forêts des environs des étangs de Nara » (*Iessa v okrestnostiakh Narskikh proudov*), recense notamment, parmi la flore ayant une valeur patrimoniale, le

Trolle (*koupalnitsa*) et deux espèces d'orchidées terrestres à tubercule prolongé en doigts, l'Orchis de Fuchs (*Dactylorhiza fuchsi*, *paltchatokorennik fouksa*) et l'Orchis couleur de chair (*Dactylorhiza incarnata*, *paltchatokorennik miasso-krasny*), cette dernière vraiment caractéristique des milieux humides (Aršinova *et al.*, 2008). De même, au sud de la Sibérie occidentale, le kraï de l'Altaï a classé en monument de la nature (*pamiatnik prirody*) l'étang d'Orléans dès 1979, ainsi que, la même année, les étangs de Souét, pour leur caractère « pittoresque », « *jivopisny* » (Rotanova et Andreeva, 2010, p. 117).

Conclusion

« - Mme Odintsov est tout à fait charmante, c'est indiscutable, mais son maintien est si froid et si sévère que... »

- Oh ! Tu sais, les eaux dormantes... » (Tourguéniev, 1862, *Pères et fils*, chap. XIV, dans la traduction de Françoise Flamant de 1982).

Le froid détermine, à toutes les échelles, l'existence même, puis le fonctionnement, des lacs, des marais et de toutes les eaux stagnantes de Russie. Le paléo-froid des dernières glaciations est à l'origine des milliers de contre-pentes qui ont favorisé l'installation des lacs les plus nombreux, dans toute la moitié nord de la Russie. Le froid actuel est la cause de la stratification thermique inverse de tous les lacs d'eau douce de Russie pendant le long et intense hiver continental, donc de leur caractère dimictique, favorable à leur oxygénation profonde lors des brassages complets du printemps et de l'automne. Ce même froid saisonnier provoque une solide banquise, qui permet leur traversée à pied sec chaque année. C'est encore lui qui retient l'eau sous forme de neige dans l'ensemble du bassin d'alimentation pendant de longs mois, avant que la fonte brutale ne provoque une forte hausse du niveau et un emmagasinement dans le lac des eaux venues du continent au printemps. C'est enfin lui qui donne leurs caractéristiques et leur pérennité aux marais tourbeux de la toundra.

Fort heureusement, entre Novgorod et Tver, certains lacs sont prêts à s'enflammer pour Lada. Bien entendu, on rassure l'étranger en déclarant qu'il « a été mis des bornes à l'effronterie des filles de Valdaï. Et quoique, de nos jours encore, elles ne refusent pas de satisfaire aux désirs du voyageur, on ne distingue plus en elles l'impudence d'antan. [Mais] le lac Valdaï que domine cette ville restera présent dans les mémoires parce qu'un moine s'y est sacrifié pour sa maîtresse » (Radichtchev, 1790, chap. « Valdaï », dans la traduction de M. et W. Berelowitch de 1988).

Bibliographie

- Aalto P., Ed, 2012, *Russia's energy policies. National, interregional and global levels*. Cheltenham, Edward Elgar, 272 p.
- Abramenko M.I. & Nedviga I.V., 2010, « Ekologo-genetičeskie zakonomernosti dinamiki čislennosti serebranogo karasja (*Carassinus auratus gibelio*) v Cimljanskom vodohranilišče » in Pržiboro A.A., Red, *Sovremennye problemy gidroekologii*. Sankt-Peterburg, Zoologičeskij Institut RAN, Tezisy dokladov IV meždunarodnoj naučnoj konferencii posvjaščennoj pamjati professora G.G. Vinberga, 11-15 oktjabrja, 291 p. : 9.
- Adams F.D., 1928, « The origin of springs and rivers – an historical review » *Fennia*, 50(1) : 3-18.
- Afanas'ev A.H., 1976, *Vodnye resursy i vodnyj balans bassejna ozera Bajkal*. Novosibirsk, Nauka, Trudy Limnologičeskogo Instituta, 25(45), 240 p.
- Aganbegyan A., 1977, « The role of the Bratsk and the Ust-Ilimsk Complex in developing the productive forces of Siberia » in Straszak H. et Knop A., Ed, *The Bratsk – Ilimsk Territorial Production Complex*. Laxenburg, International Institute for Applied Systems Analysis, 378 p. : 7-13.
- Aganbedyan A.G., Ed, 1981, *Regional studies for planning and projecting : the Siberian experience*. The Hague, Mouton, 312 p. : 289-307.
- Ajdarov I.P., Ratkovič D.Ja., 1995, « Strategija bor'by s navodnenijami v Rossii » *Melioracija i vodnye hozjajstvo*, 3 : 39-40.
- Akademija Nauk SSSR, 1955, *Proizvoditel'nye sily Komi ASSR*. Moskva, Izd. AN SSSR, T.2, Č.2, « Vodnye resursy », 191 p.
- Akimenko T.A. & Evstigneev V.M., 2006, « Klimatičeskie izmenenija vodnosti rek centra Russkoj ravniny v konce XX veka » in Kasimov N.S & Klige R.K., Dir., *Sovremennye global'nye izmenenija prirodnoj sredy*. Moskva, Naučnyj Mir, Tom 1, 696 p. : 382-389.
- Akišin A.S., Podkolzin M.M. & Akišin A.S., 2008, *Zemel'nyé resursy Rossii i Volgogradskoj oblasti i formirovanie novoj agroprodukovol'stvennoj politiki (2005-2012 gody)*. Volgograd, Volgogradskoe Naučnoe izd., 157 p.
- Aladin N. & Plotnikov I., 2004, *The Caspian Sea*. Annapolis, Maryland, World Lake Basin Management Initiative, 29 p.
- Alekin O.A., 1948, *Obščaja gidrohimiya*. Leningrad, Gidrometeoizdat, 207 p.

- Alekin O.A., 1948, *Gidrohimiya*. Leningrad, Gidrometeoizdat, 162 p.
- Alekseev V.V., 1987, *Urbanizacija sovjetskoj Sibiri*. Novosibirsk, Nauka, 224 p.
- Alikberov A.K., 2003, *Epoha klasičeskogo islama na Kavkaze*. Moskva, Vostočnaja literatura RAN, 854 p.
- Andreev V. & Demčišin I., non daté, « Navodnenie v Lenske (Rossija) v 2001 godu » <http://katastroffi.narod.ru/navodneniya/n-lensk01.html>
- Anonyme, 2012, « Inondations en Russie : Poutine en première ligne » *Le Point*, 8 juillet à 17h59, http://www.lepoint.fr/monde/inondations-en-russie-poutine-en-premiere-ligne-08-07-2012-1482644_24.php
- Antipov A., 2008, « Les problèmes écologiques actuels pour la préservation de l'écosystème du lac Baïkal et les voies de leur résolution » in Touchart L., Dir., *Du Baïkal à l'Aral, eau et développement durable en Russie et CEI*. Conseil Général de la Haute-Savoie, Actes du colloque des Dialogues Européens d'Evian, 14-15 septembre 2007, 271 p. : 31-38.
- Antoine J.-M., Desailly B. et Gazelle F., 2001, « Les crues meurtrières, du Roussillon aux Cévennes » *Annales de Géographie*, 622 : 597-623.
- Antonov C.E., Petrova N.A. & Terževik A.Ju., 1992, *Ladožskoe ozero : kriterii sostojanija èkosistemy*. Sankt-Peterburg, Institut Ozerovedenija RAN, 324 p.
- Arnaud-Fassetta G., Ballais J.-L., Beguin F., Jorda M., Meffre J.-C., Provensal M., Roditis J.-C. et Suanes S., 1993, « La crue de l'Ouvèze à Vaison-la Romaine (22 septembre 1992). Ses effets morphodynamiques, sa place dans le fonctionnement d'un géosystème anthropisé » *Revue de Géomorphologie Dynamique*, 62(2) : 33-48.
- Aršinova M.A., Vedenin Ju.A., Gričenko O.S., Mišenko A.L., Rusanov A.V. & Sokolov I.V., 2008, *Vodno-bolotnye ugod'ja Moskovskoj oblasti : prirodnye, èkonomieskie i istoriko-kul'turnye aspekty*. Moskva, Rossijskaja programma Meždunarodnoj Organizacii po sohranjenju vodno-bolotnyh ugodij, 89 p.
- Asanov A., 2003, « State of fish stock in Lake Ilmen » in Simola H., Terzhevik A.Yu., Viljanen M. & Holopainen I.J., *Proceedings of the fourth International Lake Ladoga Symposium 2002*. University of Joensuu, Finland, 592 p. : 517-521.
- Astahova N., Red., 2008, « Bljuda iz ryby i moreproduktov » in *Kulinarnoe iskusstvo*. Moskva, Belyj Gorod, 304 p. : 96-111.
- Atanov N.I., Šagžiev K. Š. & Ral'din B.B., 1995, « Nekotory puti obespečenija ustojčivogo razvitija Barguzinskogo Pribajkal'ja » *Geografija i prirodnye resursy*, 1 : 68-72.
- Avakjan A.B., 1999, « Vodohranilišča i okružajuščaja sreda » in Hublarjan M.G., Red., *Vodnye problemy na rubeže vekov*. Moskva, Nauka, 348 p. : 217-226.
- Avakjan A.B., Saltankin V.P., Fortunatov M.A., Šarapov V.A., 1980, « Vodohranilišča mira i ih tipizacija » *Izvestija Vsesojuznogo Geografičeskogo Obščestva*, 112(4) : 301-307.
- Avakjan A.B., Saltankin V.P. & Šarapov V.A., 1987, *Vodohranilišča*. Moskva, Mysl', 325 p.
- Babkin V.I., 1995, « Stok Volgi v periody osablenija i usilenija cikloničeskoj aktivnosti » *Meteorologija i gidrologija*, 1 : 94-100.
- Babkin V.I., 2006, « Zakonomernosti izmenenija vodnyh resursov Rossijskoj Federacii » in Kasimov N.S & Klige R.K., Dir., *Sovremennye global'nye izmenenija prirodnoj sredy*. Moskva, Naučnyj Mir, Tom 1, 696 p. : 375-382.
- Babkin V.I., Voskresenskij K.P., Buglunskij V.S., 1987, *Vodnye resursy SSSR i ih izpol'zovanie*. Leningrad, Gidrometeoizdat, 301 p.
- Balster H., Ed, 2010, *Environmental change in Siberia, earth observation, field studies and modelling*. Berlin, Springer, Series « Advances in Global Change Research » vol. 40, 300 p.
- Bandman M.K., Ionova V.D. & Malinovskaja M.A. 1992, « Ishodnye položeniya koncepcii osvoenija Nižnego Priangar'ja » in *Territorial'no-proizvodstvennye komplekxy : Nižnee Priangar'e*. Novosibirsk, Nauka, 344 p. : 27-53.
- Baranov I.V., 1962, *Limnologičeskie tipy ozër SSSR*. Leningrad, Gidrometeorologičeskoe izd., 276 p.
- Barroin G., 1999, *Limnologie appliquée au traitement des lacs et des plans d'eau*. Lyon, Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, 215 p.
- Bartanja G.S., 2007, « Mineral'nye vody » in Zekcer I.S., Dir., 2007, *Podzemnye vody mira, resursy, ispol'zovanie, prognozy*. Moskva, Nauka, 438 p. : 399-404.
- Baudin R., 2012, « La poétique de l'eau et du sommeil » in *Alexandre Radichtchev, le voyage de Pétersbourg à Moscou*. Presses Universitaires de Strasbourg, 130 p. : 83-89.
- Baumgartner A. & Reichel E., 1970, « Preliminary results of new investigations of world's water balance » *Proceedings of the Reading Symposium on the world water balance*, IAHS-UNESCO-WMO, 3(93) : 580-592.
- Baumgartner A. & Reichel E., 1975, *Die Weltwasserbilanz, Niederschlag, Verdunstung und Abfluss über Land und Meer sowie auf die Erde im Jahresdurchschnitt*. München, Oldenburg, 198 p.
- Baumgartner A. & Reichel E., 1975, *The world water balance, mean annual global, continental and maritime precipitations, evaporation and run-off*. Amsterdam, Elsevier, 180 p.
- Bejm A.M., 1995, *Razrabotat' èkologičeskie trebovanija k režimu raboty Irkutskoj GES*. Institut èkologičeskoj toksikologii, Ministersvo ohrany okružajuščej sredy i prirodnyh resursov RF. Note interne, 5 p.
- Belgrand E., 1872, *La Seine. Etudes hydrologiques : régime de la pluie, des sources et des eaux courantes*. Applications à l'agriculture. Paris, Dunod, 622 p.
- Beljaev L.S., 1990a, « Tehniko-èkonomieskie problemy stroitel'stva GES » in Beljaev L.S., Red., *Osnovnye problemy, svjazannye so stroitel'stvom Bogučanskoj GES i vozmožnye puti ih rešenija (po materialam èkspedicii)*. Irkutsk, SO AN SSSR, Sibirskij ènergetičeskij institut, 55 p. : 9-16.
- Beljaev L.S., 1990b, *O zaveršenii stroitel'stva Bogučanskoj GES*. Irkutsk, Zapiska Sibirskogo ènergetičeskogo instituta SO AN SSSR, 10 p.
- Beljaev L.S. & Savel'ev V.A., 1992, *Naučnyj otvet razrabotka predložnij po soveršenstvovaniju pravil ispol'zovanija vodnyh resursov Angarskih vodohranilišč*. Irkutsk RAN, SO, Sibirskij ènergetičeskij institut im. L.A. Melent'eva, 67 p.

- Belozеров V.S., 1985, *Dinamika sistemy gorodov Kavkazskih Mineral'nyh Vod : problemy ispol'zovanija rekreционnyh resursov na kurortah Kavkazskih Mineral'nyh Vod*. Moskva, Nauka, 145 p.
- Benech B., Brunet H., Jacq V., Payon M., Rivrain J.-C., Santurette P., 1993, « La catastrophe de Vaison-la-Romaine et les violentes précipitations de septembre 1992 : aspects météorologiques » *La Météorologie*, 8^e série, 1 : 72-90.
- Bengtsson L., Herschy R.W. & Fairbridge R.W., Ed, 2012, *Encyclopedia of lakes and reservoirs*. Dordrecht, Springer, 954 p.
- Bengtsson L. & Herschy R.W., 2012, « Preface » in Bengtsson L., Herschy R.W. & Fairbridge R.W., Ed, *Encyclopedia of lakes and reservoirs*. Dordrecht, Springer, 954 p. : XXV-XXVI.
- Berelovitch W. & Medvedkova O., 1996, *Histoire de Saint-Petersbourg*. Paris, A. Fayard, 480 p.
- Berg L.S., 1948, *Ryby presnyh vod SSSR i sopredel'nyh stran*. Moskva, izd. AN SSSR, t. I, 468 p.
- Bethemont J., *Les grands fleuves, entre nature et société*. Paris, A. Colin, coll. « U Géographie », 256 p.
- Bezrukov L.A. & Elin, 1990, « Social'nye problemy » in Beljaev L.S., Red., *Osnovnye problemy, svjazannye so stroitel'stvom Bogučarskoj GES i vozmožnye puti ih rešenija (po materialam ekspedicii)*. Irkutsk, SO AN SSSR, Sibirskij énergetičeskij institut, 55 p. : 17-27.
- Bezrukov L.A. & Martynova A.M., 1991, « Osvoenie vodnogo potenciala i kačestvo vod Nižnego Priangar'ja » in Korytnyj L.M. & Savel'eva I.L., Red., *Nižnee Priangar'e : geografičeskie uslovija razvitija*. Irkutsk, AN SSSR, SO, Institut Geografii, 208 p. : 130-146.
- Bezrukov L.A. & Nikol'skij A.F., 1995, « Ékonomičeskaja ocenka uščerba ot negativnogo vozdejstva Angarskogo kaskada GES i vodohranilišč na prirodu, hozjajstva i naselenie Irkutskoj oblasti. Sovremennye podhody k ocenke éffekta Angarskih GES » *Geografija i prirodnye resursy*, 1 : 125-134.
- Bezrukov L.A., Nikol'skij A.F., Podkoval'nikov S.V. & Savel'ev V.A., 1993, *Opredelenie platežej za ispol'zovanie gidroénergoresursov i uščerbov ot negativnogo vozdejstvija vodohranilišč Angarskogo kaskada GES na prirodu, hozjajstvo i naselenie Irkutskoj oblasti v usloviah ékonomičeskoj reformy i razgraničeniya sobstvennosti*. Irkutsk, Naučno-proizvodstvennaja firma Regional'noe ékologičeskoe prognozirovanie (REP), 128 p.
- Bezrukov L.A. & Smarga V.R., 1990, « Problemy zagrjaznenija Angary » in Beljaev L.S., Red., *Osnovnye problemy, svjazannye so stroitel'stvom Bogučarskoj GES i vozmožnye puti ih rešenija (po materialam ekspedicii)*. Irkutsk, SO AN SSSR, SEI, 55 p. : 27-51.
- Bigard I., 2007, Les énergies renouvelables en Russie, un potentiel encore inexploité » *Le Courrier des Pays de l'Est*, 1064 : 23-31.
- Biswas A.K., 1970, *History of hydrology*. Amsterdam, Elsevier, 348 p.
- Blanc A. & Carrière P., 1992, « L'URSS, pays des fleuves – Les transformations de la nature » in « URSS – Géographie ». Paris, *Encyclopædia Universalis*, corpus 23, 1 056 p. : 224-226.
- Blanc E., 1917, « Le futur réseau des voies navigables de l'empire russe » *Annales de Géographie*, 26(140) : 106-137.
- Blight et 33 auteurs, 2010, « Fishing for data in the Ross Sea » *Science*, 330(6009) : 1316.
- Boč M.S. & Mazing V.V., 1979, *Ékosistemy bolot SSSR*. Leningrad, Nauka, 188 p.
- Bodelle J. et Margat J., 1980, *L'eau souterraine en France*. Paris, Masson, 208 p.
- Boderuk A.K., 2005a, « Akvakul'tura v Rossii : istorija i sovremennost' » *Rybnoe hozjajstvo*, 4 : 14-18.
- Boderuk A., 2005b, *Vue générale du secteur aquacole national. Fédération de Russie*. Rome, Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO, http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_russiafed/fr
- Bogdanov A.L., 1985, « Ocenka nekotoryh antropogennyh éffektov v bassejna ozër plato Putorana : istorija izučeniya, morfometrija i gidrologija ozër » in Adamenko V.N., & Egorov A.N., Red., *Geografija ozër Tajmyra*. Leningrad, Nauka, 221 p. : 184-200.
- Bogoljubov V.M., Boguckij B.V., Borocnin V.I., 1983, *Kurorty, énciklopedičeskij slovar'*. Moskva, Sovetskaja énciklopedija, 592 p.
- Bogučarskov V.T., 2004, *Istorija geografii*. Moskva, MarT, 448 p.
- Bolgov M.V., 2012, « Caspian Sea » in Bengtsson L., Herschy R.W. & Fairbridge R.W., Ed, *Encyclopedia of lakes and reservoirs*. Dordrecht, Springer, 953 p. : 136-141.
- Borevskij B.V. & Jazvin L.S., 2007, « Značenie podzemnyh vod dlja vodosnabženija naselenija », « Resursy i ispol'zovanie presnyh podzemnyh vod v Evropejskoj časti Rossijskoj Federacii », « Resursy i ispol'zovanie presnyh podzemnyh vod v Azjatskoj časti Rossijskoj Federacii » in Zekcer I.S., Dir., 2007, *Podzemnye vody mira, resursy, ispol'zovanie, prognozy*. Moskva, Nauka, 438 p. : 15-19, 163-177 et 177-189.
- Botch M.S. et Masing V.V., 1983, « Mires ecosystems in the USSR » in Gore A.J.P., Ed, *Mires : swamps, bog, fen and moor*. Regional studies. Amsterdam, Elsevier, series "Ecosystems of the world" vol. 4B, 478 p. : 95-152.
- Botoroev K.S., 2002, *Kurort Aršan*. Novosibirsk, Sibir', 103 p.
- Botoroev K.S. & Minkoev P.C., 1980, *Kurort Aršan*. Ulan-Udè, Burjatskoe knižnoe izd., 94 p.
- Bradley J., Franck C.W. & Mikerin Y., 1997, « Contamination nucléaire en Sibérie » *La Recherche*, 304 : 56-59.
- Brand D., 1987, « Les transports fluviaux : des transports peu coûteux, primordiaux en Sibérie » in *L'Union soviétique*. Paris, Sirey, coll. « mémentos de géographie », 261 p. : 98-100.
- Bravard J.-P. & Petit F., 1997, « L'écoulement, du versant au lit fluvial » in *Les cours d'eau, dynamique du système fluvial*. Paris, A. Colin, 222 p. : 21-43.
- Bravard J.-P. & Pourtier R., 2003, « Les territoires de l'eau. Introduction » *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, Géographies, 80(3) : 239-241.
- Brunet R., 1996, « Le plus grand pays du monde » et « D'Europe et d'Asie » in Rey V. & Brunet R., *Europes orientales, Russie, Asie Centrale*. Montpellier, Reclus, Géographie Universelle, 480 p. : 233-254 et 255-273.
- Brusnina I.N., 1989, *Izučenie reki Obi i eë pritokov v svjazi s hozjajstvennym osvoeniem Zapadnoj Sibiri*. Leningrad, GosNIORH, 178 p.
- Bulgatov A.V., 1959, *Kurort Aršan*. Ulan-Udè, Burjatskoe knižnoe izd., 128 p.

- Bulu A., 2010, « Historical development of Hydrology » *Proceedings of BALWOIS (Water Observation and Information System for Balkan Countries) Conference Water Observation and Information System for Decision Support*, Ohrid, 25-29 May, 9 p.
- Budyko M.I., Red., 1966, *Sovremennye problemy klimatologii*. Leningrad, Gidrometeoizdat, 450 p.
- Budyko M.I., 1971, *Klimat i žizn'*. Leningrad, Gidrometeoizdat, 471 p.
- Buslov S.P., 1993, « Rekreacionnye resursy » in Vorob'ëv V.V. & Čistobaev A.I., Red., *Sibir' : problemy kompleksnogo razvitiya*. Sankt-Peterburg, Nauka, Serija « Sovremennye problemy geografii », 253 p. : 58-63.
- Cabanne C., Sidorova V. & Tchistiakova E., 1997, « Le potentiel hydraulique » & « Le trafic fluvial » in *La Russie aujourd'hui*. Paris, Sirey, 157 p. : 9-10 & 114-115.
- Cabanne C. & Tchistiakova E., 2005, « Le potentiel hydraulique » & « Le trafic fluvial » in *La Russie, perspectives économiques et sociales*. Paris, A. Colin, col. « U », 304 p. : 18-19 & 234-235.
- Camena d'Almeida P., 1932, « Les eaux intérieures » in *Etats de la Baltique, Russie*. Paris, A. Colin, tome V de la Géographie Universelle sous la direction de Vidal de la Blache P. & Gallois L., 355 p. : 65-74.
- Carré F., 1978, « Les pêches en mer Caspienne » *Annales de Géographie*, 87(479) : 1-39.
- Carré F., 1992, « La façade Pacifique de l'Asie, présentation physique générale » et « L'extrême-Orient russe » in Carré F., Cosaert P., Delvert J., Gamblin A., Gentelle P. et Vigarié A., *Le quart Nord-Ouest du Pacifique*. Paris, Sedes, coll. « DIEM » n° 14, 415 p. : 13-64 et 357-415.
- Carré F., 1998, « Les transformations du secteur de la pêche dans l'ancienne URSS » *Géographies, Bulletin de l'Association de Géographes Français*, 75(1) : 48-57.
- Carrière P., 1975, « La pêche maritime en URSS » *Annales de Géographie*, 84(462) : 208-237.
- Castany G., 1963, *Traité pratique des eaux souterraines*. Paris, Dunod, 658 p.
- Castany G., 1982, *Principes et méthodes de l'hydrogéologie*. Paris, Dunod, 238 p.
- Caturjan G.G., 2003, *Soveršenstvovanie metodov ulučenija sudohodnyh uslovij na mnogorukavnyh učastkah rek*. Novosibirsk, kandidatskaja dissertacija tehničeskijh nauk, 123 p.
- Cendrars B., 1913, « La prose du Transsibérien et de la petite Jeanne de France » in *Poésies complètes*. Paris, Denoël, rééd. 2005, 431 p. : 17-37.
- Čerešnev I.A., Šestakov A.V., Skopec M.B., 2001, *Opredelitel' presnovodnyh ryb Severo-vostoka Rossii*. Vladivostok, Dal'nauka, 129 p.
- Chiklomanov, voir Šiklomanov et Šiklomanov.
- Chirokov V.M., 1993, « Les ressources en eau de la Biélorussie et leur utilisation » *Revue géographique de l'Est*, 1 : 7-22.
- Cholokhov M.A., 1940, *Le Don paisible*. Traduction française d'Antoine Vitez, 1959, Paris, Omnibus, retraitage de 2008, 1408 p.
- Cholokhov : pour les textes en russe, voir Šolohov.
- Choquette C., Guilhermont E. & Goyette Noël M.-P., 2010, « La gestion du niveau d'eau des barrages-réservoirs du Québec : aspects juridiques et environnementaux » *Les Cahiers du Droit*, 51(3-4) : 827-857.
- Ciattoni A. & Veyret Y., 2007, « Les conséquences du froid sur les fleuves » in Ciattoni A., Dir., *La Russie*. Paris, Sedes, coll. « Pour les concours », 150 p. : 13-14.
- Čižov S.G., 2008, « Kak izmenilas' očistka stočnyh vod v Rossii za poslednie 10 let ? » in Marfenina N.N. & Stepanova S.A., *Rossija v okružajuščem mire- 2008. Ustojčivoje razvitie : ekologija, politika, ekonomika. Analitičeskij ežegodnik*. Moskva, MNEPU, 328 p. : 97-119.
- Cole J., 1970, *L'U.R.S.S., analyse géographique*. Paris, A. Colin, coll. « U », 328 p.
- Conférence Européenne des Ministres des Transports (CEMT), 2006, *Voies navigables et protection de l'environnement*. Paris, OCDE, 116 p.
- Constant, 1969, *Mémoires du Premier valet de chambre de l'Empereur, sur la vie privée de Napoléon, sa famille et sa cour*. Genève, éd. De Crémille, tome second, 256 p.
- Conte F., 1997, « L'eau » in *L'héritage païen de la Russie*. Paris, Albin Michel, 425 p. : 30-47.
- Cosandey C., Dir., 2003, *Les eaux courantes, géographie et environnement*. Paris, Belin, coll. « Sup Géographie », 240 p.
- Cosandey C. & Robinson M., 2000, *Hydrologie continentale*. Paris, A. Colin, coll. « U », 360 p., 2^e éd. 2012, 448 p.
- Costard F., Gautier E., Brunstein D., Hammadi J., Fedorov A., Yang D., Dupeyrat L., 2007, « Impact of the global warming on the fluvial thermal erosion over the Lena river in Central Siberia », *Geophysical Research Letters*, 34(14): DOI:10.1029/2007GL030212
- Curikov V.L., 1939, « Nabljudenija nad ledjanym pokrovom južnogo Bajkala v 1934 g. » *Trudy Bajkal'skoj Limnologičeskoj Stancii*, 9 : 23-43.
- Danilov-Danil'jan V.I., 2005, « Sostojanie okružajuščej sredy i ohrana prirody » in Badjukov D.D. et al., *Geografija Rossii*. Moskva, Enciklopedija, 304 p. : 259-289.
- Danilov-Danilian V., 2007 « Des risques climatiques comparables aux menaces de guerre nucléaire » *Ria Novosti*, 2 juillet, <http://fr.rian.ru/analysis/20070702/68202563.html>
- Danilov-Danil'jan V.I. et Losev K.S., 2006, *Potreblenie vody, ekologičeskij, ekonomičeskij, social'nyj i političeskij aspekty*. Moskva, Nauka, 221 p.
- Davidenko A.I., 1962, *Sestoreck, očerki po istorii goroda*. Leningrad, Lenizdat, 210 p.
- Davy L., 1989, « Une catastrophe naturelle : l'averse nîmoise du 3 octobre 1988 et ses conséquences hydrologiques » *Hydrologie continentale*, 4(2) : 75-92.
- Davydov L.K., 1953, *Gidrografija SSSR (vody suši)*. Leningrad, Izd. Leningradskogo Universiteta, čast' 1 « Obščaja karakteristika vod », 184 p.
- Davydov L.K., 1955, *Gidrografija SSSR (vody suši)*. Leningrad, Izd. Leningradskogo Universiteta, čast' 2 « Gidrografija rajonov », 600 p.
- Davydov L.K. & Konkina N.G., 1958, *Obščaja gidrologija*. Leningrad, Gidromet., 488 p.

- Davydov M.M., 1972, « The Ob will enter the Caspian : the Yenisey-Ob-Aral-Caspian water connection and the energy problem » *Soviet Geography*, 9 : 603-617.
- Davydova N.N., Martinson G.G. & Sevsta'janov D.V., Red., 1995, *Istorija ozër Severa Azii*. Sankt-Peterburg, Nauka, 288 p.
- Domanickij A.P., Dubrovina R.G. & Isaeva L.I., 1971, *Reki i ozëra Soveckogo Sojuza*. Leningrad, Gidrometeorologičeskoe izdanie, 103 p.
- Doronina N.A. & Sisko R.K., 1970, « Reki, ozera, bolota » in Sisko R.K., Red., *Tajmyro-severozemel'skaâ Oblast' (fiziko-geograficekaâ karakteristika)*. Leningrad, Gidrometeorologičeskoe Izdatel'stvo, 374 p. : 238-264.
- Downing J.A. & Duarte C.M., 2009, « Abundance and size distribution of lakes, ponds and impoundments » in Likens G.F., Ed, *Encyclopedia of inland waters*. Amsterdam, Elsevier, vol. I, 789 p., vol. II, 859 p., vol. III, 840 p. : 469-478.
- Driženko F.K., 1908, *Locija i fiziko-geografičeskij očerk ozera Bajkal*. Peterburg, izd. GGU, 443 p.
- Dru L., 1884, *Rapport sur les eaux minérales du Caucase*. Paris, G. Chamerot, 111 p. + 55 planches HT.
- Dru L., 1886, *Projet de canal entre le Don et le Volga. Mémoire à l'appui du projet*. Société civile franco-russe d'études du canal du Don au Volga, 162 p.
- Duco J., 2004, *Accidents nucléaires. Kyshtym (URSS)*. Techniques de l'Ingénieur, 7 p., BN 3881-2.
- Dudenko S.V., 1990, *Obživanje territorii rajonov novogo osvoenija*. Novosibirsk, Nauka, 88 p.
- Dumas A., 1860, *De Paris à Astrakhan*. Paris, Bourdillat. Rééd. 2005, *La Volga*. Paris, Magellan & Cie, 93 p.
- Dumitrescu S. & Nemeč J., 1974, « Hydrology. A look back and and look forward » in IAHS, *1674-1974 : three centuries of scientific hydrology, trois siècles d'hydrologie scientifique, tres siglos de hidrologia científica, tri veka naučnoj gidrologii*. Paris, UNESCO-WMO/OMM-IAHS/AISH-JuNESKO-VMO-MANG, 123 p. : 16-23.
- Dumova I.I., 1994, « Razvitie idej èkologičeskoj pasportizacii v Bajkal'skom regione » *Geografija i prirodnye resursy*, 3 : 61-66.
- Dussart B., 1966, *Limnologie, l'étude des eaux continentales*. Paris, Gauthier Villars, 678 p., rééd. 1992, Boubée, 681 p.
- Eckert D., 2004, *Le monde russe*. Paris, Hachette, coll. « Carré Géographie », 240 p., 2^e éd. 2007, 256 p.
- Elin S.P., 1996, « Social'no-èkonomičeskie problemy osvoenija Nineko Priangar'ja » *Geografija i prirodnye resursy*, 3 : 123-129.
- Estienne P., 1968, « A propos de la classification des régimes fluviaux » in Dresch J., Henry M., Guilcher A., Péguy Ch.-P., Serra L., *Hydrologie. Mélanges offerts par ses amis et disciples à Maurice Paré, Professeur Honoraire de Potamologie à l'Université de Grenoble*. Gap, Ophrys, 781 p. : 181-184.
- Evropejskaja Konferencija Ministrov Transporta (EKMT), 2006, *Vnutrennie vodnye puti i zaščita okružajuščej sredy*. Pariž, OESR, 105 p.
- Fedjukin K.F., 1970, *Vladimir Pavlovič Vrasskij*. Leningrad, Nauka, 107 p.
- Filatkina A. & Zgurovskij K., 2012, « Kamčatskij losos' sertifikirovan po èkologičeskim standardam » *WWF Novosti*, 5 sentjabrja, <http://www.wwf.ru/resources/news/article/10079>
- Filatov N. & Gronskaya T., 2012, « Russian lakes » in Bengtsson L., Herschy R.W. & Fairbridge R.W., Ed, *Encyclopedia of lakes and reservoirs*. Dordrecht, Springer, 953 p. : 674-679.
- Filatov N. & Rukhovets L., 2012, « Ladoga Lake and Onego Lake (Lakes Ladozhskoye and Onezhskoe » in Bengtsson L., Herschy R.W. & Fairbridge R.W., Ed, *Encyclopedia of lakes and reservoirs*. Dordrecht, Springer, 953 p. : 429-432.
- Fil'sin G.I., 1988, *Ekonomika Priangar'ja : problemy i perspektivy*. Irkutsk, Vostočno-Sibirskoe Knižnoe izd., 208 p.
- Forel F.-A., 1901, *Handbuch der Seenkunde, allgemeine Limnologie*. Stuttgart, J. Engelhorn, 249 p.
- François J., 1876, *Le Caucase et ses eaux minérales*. Paris, Gauthier-Villars, 115 p.
- Frécaut R., 1978, « Les bilans de consommation d'eau dans les pays industrialisés » *Annales de Géographie*, 87(482) : 385-397.
- Frécaut R., 1982, *Eléments d'hydrologie et de dynamique fluviales*. Tome 1 « Hydrologie et dynamique fluviales des régions chaudes et humides des basses latitudes ». Nancy, Publication de l'Université de Nancy II, 147 p.
- Frécaut R. & Pagny P., 1983, *La dynamique des climats et de l'écoulement fluvial*. Paris, Masson, 240 p.
- Froidevaux H., 1894, « Une exploration des fleuves russes » *Annales de Géographie*, 4(14) : 114-115.
- Galaktionov V., 1953, *Le Canal Volga-Don*. Moscou, Ed. Langues Etrangères, 42 p.
- Galazij G.I., 1988, *Bajkal v voprosah i otvetah*. Moskva, Mysl', 288 p.
- Galazij G.I., Red., 1993, *Bajkal Atlas*. Moskva, Federal'naja služba geodezii i kartografii Rossii, 160 p.
- Gamajurova V.S., 1993, *Myš'jak v èkologii i biologii*. Moskva, Nauka, 207 p.
- Garin V.M., Klënova I.A. & Kolesnikov V.I., 2003, *Èkologija dlja tehničeskikh vuzov*. Rostov-na-Dony, Feniks, 384 p.
- George P., 1957, « Eléments pour une classification sommaire des régimes hydrologiques en URSS » *Annales de Géographie*, 66(354) : 167-172.
- George P., 1962, « Les régimes fluviaux » in L'U.R.S.S. Paris, PUF, col. « Orbis », 497 p. : 168-185.
- Ghiotti S., 2007, *Les territoires de l'eau, gestion et développement en France*. Paris, éd. CNRS, 247 p.
- Giljarov M.S., Red., 1986, *Biologičeskij ènciklopedičeskij slovar'*. Moskva, Sovietskaja ènciklopedija, 864 p.
- Giret A., 2007a, *Hydrologie fluviale*. Paris, Ellipses, coll. « Universités Géographie », 262 p.
- Giret A., 2007b, « Les fleuves russes et sibériens : modèles d'écoulement périglaciaire » in *Géographie de l'écoulement fluvial*. L'Harmattan, 354 p. : 60-69.
- Giroux A., 1985, « La maîtrise de l'eau en URSS : un défi pour l'an 2000 » *Le Courrier des Pays de l'Est*, 294 : 2-28.
- Glušková V.G., 2010, *Jaroslavskaja zemlja : priroda, istorija, èkonomika, kul'tura, dostoprimečatel'nosti, religioznye centry*. Moskva, Veče, 415 p.
- Godard A. & Tabeaud M., 2004, « Le cycle de l'eau » in *Les climats, mécanismes, variabilité, répartition*. Paris, A. Colin, coll. « Cursus », 3^e éd., 218 p. : 59-88.
- Gogol N.V., 1842, *Les âmes mortes*. Traduction française de Mongault H., 1973, Paris, Gallimard, 498 p.
- Gončarov S.M., Popov S.B., Bondarenko V.M. Mel'nik N.G., Smirnova N.S. & Hanaev I.V., 2008, « Izmerenie sily celi bajkal'skogo omul'ja dlja povyšeniya točnosti ocenki ego zapasa v ozere Bajkal » *Rybnoe Hozjajstvo*, 3 : 87-90.

- Gontcharov I., 1859, *Obломov*. Traduction française de Adamov A., 1959, 2007, Paris, Gallimard, 573 p.
- Gordeev A.V., 2007, *Strategija razvitiya akvakul'tury v Rossijskoj Federacii na period do 2010 goda*. Moskva, Ministerstvo Sel'skogo Hozyajstva Rossiskoj Federacii, 10 sentjabrja 2007 g., http://www.mcx.ru/documents/document/v7_show/12208.77.htm
- Gorki M., 1923 (édition définitive du premier récit publié en 1895), *Au fil du fleuve*. Traduction française de Pérus J., 2005, in *Œuvres*, Paris, Gallimard, Bibliothèque de la Pléiade, 1 737 p. : 35-50.
- Gorkin A.P., 1998, *Geografija Rossii*. Moskva, Bol'shaja Rossijskaja Enciklopedija, 800 p.
- Govorov V.S., 1960, *Lečenie na kurorte Soči-Macesta*. Krasnodarskoe Knizhnoe Izdatel'stvo, 136 p.
- Gračev M.A., 2002, *O sovremennom sostojanii ekologičeskoj sistemy ozera Bajkal*. Novosibirsk, izd. Sibirskogo Otdelenija RAN, 155 p.
- Grainger R., 2012, « Vue d'ensemble » in Grainger R. & Farmer T., Dir., *La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture*. Rome, Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO, 241 p. : 3-22.
- Granina L.Z. & Zemskaja T.I., Red., 2009, *LIN SO RAN : dvadcat' let spustja...* Irkutsk, Asprint, 288 p.
- Greze V.N., 1947, « Tajmyrskoe ozero » *Izvestija Vsesojuznogo Geografičeskogo Obščestva*, 79(3) 289-302.
- Grigor'eva A.A., 1960, « Sdvigi v razmeščenie promyšlennosti Irkutskogo ekonomičeskogo administrativnogo rajona » *Izvestija Akademii Nauk SSSR, ser. Geogr.*, 4 : 56-62.
- Grigorovič N.A., 1960, « Shema energopol'zovaniya Angary » in *Razvitie proizvoditel'skih sil Vostočnoj Sibiri. Energetika*. Izd. AN SSSR, SO, 416 p. : 118-126.
- Grišanin K.V., 1952, *Rečnoj potok*. Moskva, Rečizdat, 137 p.
- Grjaznov A., 2010, « Ekologičeskaja obstanovka v Irkutskoj oblasti » *NewsBabr, regional'nye novosti*, 16/01/2010, <http://newsbabr.com/?IDE=83352>
- Gruber F., 2012, « Coup de foudre sur le Léman : Nikita Mikhal'kov tourne au Bouveret » *Le Dauphiné Libéré*, dimanche 14 octobre : 8.
- Guilcher A., 1979, « Les régimes nivaux, nivo-pluviaux et pluvio-nivaux de plaines continentales » in *Précis d'hydrologie marine et continentale*. Paris, Masson, 344 p. : 306-312.
- Guineberteau T., 1998, « Les marges littorales nord-ouest de la Russie » *Géographies, Bulletin de l'Association de Géographes Français*, 75(1) : 38-47.
- Gukov V.P. & Semyonov A.N., 1981, « Experience in the formation of the Brast-Ust'-Ilimsk territorial production complex » in Aganbedyan A.G., Ed, *Regional studies for planning and projecting : the Siberian experience*. The Hague, Mouton, 312 p. : 289-307.
- Gumilev L. N., 1964, « Les fluctuations du niveau de la mer Caspienne. Variations climatiques et histoire des peuples nomades au sud de la plaine russe », *Cahiers du monde russe et soviétique*, 6(3) : 331-366.
- Hagège C., 2012, *Contre la pensée unique*. Paris, Odile Jacob, 248 p.
- Halbfass W., 1923, *Grundzüge einer vergleichenden Seenkunde*. Berlin, Bornträger, 354 p.
- Halbfass W., 1933, « Seen » in Hess H., *Das Eis der Erde*. Berlin, Bornträger, Handbuch der Geophysik, Band 7, 252 p. : 122-182.
- Halbfass W., 1934, « Der Jahreswasserhaushalt der Erde. Ist er quantitative eine konstante Grösse ? » *Pettermanns Mitteilungen*, 80 : 137-140 & 177-179.
- Hellier E., Carré C., Dupont N., Laurent F., Vaucelle S., 2009, *La France. La ressource en eau : usages, gestions et enjeux territoriaux*. Paris, A. Colin, coll. « U », 309 p.
- Herdendorf C.E., 1982, « Large lakes of the world » *Journal of Great Lake Research*, 8 : 379-412.
- Herdendorf C.E., 1990, « Distribution of the world's large lakes » in Tilzer M.M. & Serruya C., ed., *Larges lakes, ecological structure and function*. Berlin, Springer, 691 p. : 3-38.
- Hersch R.W., 2012, « Dams, classifications » in Bengtsson L., Hersch R.W. & Fairbridge R.W., Ed, *Encyclopedia of lakes and reservoirs*. Dordrecht, Springer, 953 p. : 200-207.
- Hisamitdinova F.G., Šakurov R.Z., Sirazitdinov Z.A. & Juldašbaev Ju.H., 2005, *Russko-baškirkij slovar' vodnyh ob'ektov*. Ufa, Kitap, 256 p.
- Hohmann R., Kipfer R., Peeters F., Piepke G., Imboden D.M. & Shimaraev M.N., 1997, « Processes of deep water renewal in Lake Baikal » *Limnology and Oceanography*, 42: 841-845.
- Horne A.J. & Goldman C.R., 1994, *Limnology*. New York, McGraw-Hill, 2nd ed., 576 p.
- Hripunov A., 2013, « V Minprirody RF ozabotilis' problemoj opasnyh otkodov v Rjazanskoj oblasti » *Argumenty i fakty – Rjazan'*, 24 janvarja 13 (18:20), <http://www.rzn.aif.ru/society/article/31381/8>
- Hromov S.P. & Petrosjanc M.A., 2004, « Vodnyj balans na zemnom šare » in *Meteorologija i klimatologija*. Moskva, Koloss, 6^e izd., 584 p. : 354-355.
- Hublarjan M.G., Red, 1999, *Vodnye problemy na rubeže vekov*. Moskva, Nauka, 347 p.
- Hutchinson G.E., 1957-1967, *A treatise on limnology*. New York, John Wiley and Sons, vol. 1, 1957, « Geography, physics and chemistry », 1015 p., vol. 2, 1967, « Introduction to lake biology and the limnoplankton », 1115 p.
- Hutchinson G.E. & Löffler H., 1956, « The thermal classification of lakes » *Proceedings of the national Academy of Sciences of the United States of America*, 42 : 84-86.
- IAHS, 1974, *1674-1974 : three centuries of scientific hydrology, trois siècles d'hydrologie scientifique, tres siglos de hidrologia científica, tri veka naučnoj gidrologii*. Paris, UNESCO-WMO/OMM-IAHS/AISH-JuNESKO-VMO-MANG, 123 p.
- ICCT (The International Council on Clean Transportation) « The Energy Efficiency Design Index (EEDI) for new ships » *Policy Update ICCT*, 15, October 3, 2001, 9 p.
- Imhof A., Wong S. et Bosshard P., 2002, *Guide du citoyen pour la Commission mondiale des barrages*. Berkeley, International Rivers Network, 64 p.

- Inisheva L., Lapshina E., Liss O. & Semenova N., 2005, « The Great Vasyugan Mire » in *Moore von Sibirien bis Feuerland*, 626 p., Special Issue of *Stapfia*, 85 (Neue Serie 35) : 293-312.
- Ismajlov G.H., Fedorov V.M., 2000, « Analiz mnogoletnyh kolebanij godovogo stoka Volgi » *Vodne resursy*, 28(5) : 517-525.
- Išutkin V.V., Red., 2010, *Gosudarstvennyj doklad o sostojanii okružajušcej sredy Brjanskoj oblasti v 2009 godu*. Brjansk, Komitet prirodopol'zovanija i ohrany okružajušcej sredy, licenzirovanija otdel'nyh vidov dejatel'nosti Brjanskoj oblasti, 294 p.
- Ivan'o Ja.M., Kribovok T.D. & Ljudvig M.G., 1991, « Obosnovanie gidrologičeskikh parametrov dlja proektirovanija sel'skohozjajstvennyh prudov v Irkutskoj oblasti » *Geografija i prirodnye resursy*, 3 : 64-68.
- Ivanov V.V. & Nevraev G.A., 1964, *Klassifikacija podzemnyh mineral'nyh vod*. Moskva, Nedra, 166 p.
- Izmest'eva L.R., Silow E.A. & Litchman E., 2011, « Long-term dynamics of Lake Baikal pelagic phytoplankton under climate change » *Inland Water Biology*, 4(3) : 301-307.
- Jackevič B.A., Pak V.A. & Rybalskij N.G., Red., 2001, *Prirodnye resursy i okružajuščaja sreda Rossii (Analitičeskij doklad)*. Moskva, NIA-Priroda, Rossijskoe Ekologičeskoe Federal'noe Informacionnoe Agenstvo, 572 p.
- Jakoblov A., 1995, *Obespečenie ekologičkoj bezopasnosti Bajkal'skogo regiona*. Moskva, Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii, Mežvedomstvennaja komissija po ekologičkoj bezopasnosti, Rešenje ot 6 sentjabria 1995 g. N 7-2, 3 p.
- Jakovlev V.D., 2006, *Moj Sestoreck, zapiski kraevedy o žizni rodnogo goroda*. Sestoreck, Municipal'nyj Sovet goroda Sestoreck, 144 p.
- Jégo M., 2009, « La Russie découvre l'état de ses infrastructures. La catastrophe qui a frappé une centrale hydroélectrique en Sibérie témoigne de la vétusté des équipements » *Le Monde*, mercredi 7 octobre : 7.
- Jensen R.G., Shabad T. & Wright A.W., 1983, Ed, *Soviet natural resources in the world economy*. Chicago and London, The University Chicago Press, 700 p.
- Johansen H., 1925, « Der Baikalsee. Physiographischer und biogeographischer Überblick » *Mitteilungen der geographischen Gesellschaft in München*, 18(1) : 1-202.
- Kalinin G.P., 1968, *Problemy global'noj gidrologii*. Leningrad, Gidrometeoizdat, 377 p.
- Kaljagin L.F., 1993, « Rybnyj promysel » in Galazij G.I., Red., *Bajkal Atlas*. Moskva, Federal'naja služba geodezii i kartografii Rossii, 160 p. : 140.
- Kalle K., 1945, *Der Stoffhaushalt der Meeres. Probleme der kosmischen Physik*. Leipzig, Becker & Erler, 263 p.
- Kammenova I.E., 2008, *National Report on the implementation of the Ramsar Convention on Wetlands*. 10th meeting of the conference of the contracting parties, Republic of Korea, 28 october - 4 november. Russian Federation, 43 p.
- Kangur A., Kangur P. & Pihu E., 2003, « Trends in the long-term development of the fish community in Lake Peipus » in Simola H., Terzhevik A.Yu., Viljanen M. & Holopainen I.J., *Proceedings of the fourth International Lake Ladoga Symposium 2002*. University of Joensuu, Finland, 592 p. : 538-544.
- Kangur K., Kangur A. & Raukas A., 2012, « Peipsi Lake in Estonia/Russia » in Bengtsson L., Herschy R.W. & Fairbridge R.W., Ed, *Encyclopedia of lakes and reservoirs*. Dordrecht, Springer, 953 p. : 596-607.
- Kapanen G., 2012, *Phosphorus in the bottom sediments of the large shallow Lake Peipsi : environmental factors and anthropogenic impact on the lake ecosystem*. Tallin University, Dissertations on natural sciences n° 28, 148 p.
- Karger A., 1966, « Bratsk als Modell für die moderne Erschliessung Sibiriens » *Geographische Rundschau*, 18(8) : 287-298.
- Kartušin V.M., 1993, « Rybnyj promysel » in Galazij G.I., Red., *Bajkal Atlas*. Moskva, Federal'naja služba geodezii i kartografii Rossii, 160 p. : 140-141.
- Kašin V.K. & Ivanov G.M., 1997, « Nikel' v prirodnyh vodah Zabajkal'ja » *Vodne resursy*, 24(3) : 311-314.
- Kazankin A.P., 1993, *Etjudy o prirodnoj srede Kavkazskih Mineral'nyh Vod*. Kislovodsk, Naučnyj Issledovatel'skij Institut gornogo lesovodstva i ekologii lesa, 118 p.
- Kaznačeev V.P. & Černjavskij E.F., 2011, *Kurort Belokuriha*. Novosibirsk, izdatel'stvo SO RAN, 6^{ème} éd., 204 p.
- Kennedy R.H. & Gaugush R.F., 1988, « Assessment of water quality in Corps of Engineers reservoirs » *Lake and Reservoir Management*, 4(2) : 253-260.
- Kireeva T.N. & Sahibzadinov A.F., 2010, *Drenažnye sistemy i očistnye sooruzhenija*. Moskva, Strojinform, 3^e éd., 272 p.
- Kisin S., 2012, « Dver' v koridor » *Rossijskaja Gazeta*, 28.03.2012.
- Keller R., 1962, *Gewässer und Wasserhaushalt des Festlandes. Eine Einführung in der Hydrogeographie*. Leipzig, G. Teubner, 520 p.
- Keller R., 1965, *Vody i vodnyj balans suši*. Moskva, Progress, 435 p. Traduction en russe de l'ouvrage est-allemand de 1962.
- Kim O., 2004, « La mer Caspienne, un avenir incertain » *Chronique de l'ONU*, 41(3) : 44-46.
- Klige R.K., Danilov I.D., Konišev V.N., 1998, *Istorija gidrosfery*. Moskva, Naučnyj mir, 368 p.
- Klige R.K., 2006, « Osobennosti formirovanija vod zemli », « Izmenenija global'nogo vodoobmena », « Dinamika balansa vod Mirobogo okeana », « Prognoz vodnyh resursov bassejna Volgi v rezul'tate global'nyh izmenenij klimata » in Kasimov N.S & Klige R.K., Dir., *Sovremennye global'nye izmenenija prirodnoj sredy*. Moskva, Naučnyj Mir, Tom 1, 696 p. : 210-222, 222-233, 233-246, 389-404.
- Klige R.K. & Evseeva L.S., 2006, « Anomalii režima vod suši », « Izmenenija Mirovogo vodnogo balansa » in Kasimov N.S & Klige R.K., Dir., *Sovremennye global'nye izmenenija prirodnoj sredy*. Moskva, Naučnyj Mir, Tom 1, 696 p. : 246-269, 269-278.
- Kolmakov Ju.P., 2004, *Irkutskaja letopis' 1661-1940 gg*. Irkutsk, Ottisk, 848 p.
- Kolosov V., Coord., 2007, *La Russie, espaces, villes, réseaux*. Nantes, Ed. du Temps, 320 p.
- Kolupaila S., 1937, « Le Niémen » *Revue de Géographie Alpine*, 25(2) : 381-409.
- Kolupaila S. & Pardé M., 1933, « Le régime des cours d'eau de l'Europe orientale » *Revue de Géographie Alpine*, 21 (4) : 651-748.
- Kolupaila S. & Pardé M., 1934, « La Volga, étude hydrologique » *Annales de Géographie*, 43(241) : 32-48.
- Kolupaila S. & Pardé M., 1936, « Documents nouveaux sur la Volga » *Annales de Géographie*, 45(253) : 90-95.

- Komarov A.I., 2004, « Bioraznoobrazie Volgo-Kaspijskogo regiona kak osnova dlja èkologièeskogo turizma » *Vestnik Astrahanskogo Gosudarstvennogo Tehnièeskogo Universiteta*, 2(1) : 150-155.
- Komarov A.M., 1961, *Macesta*. Krasnodar, Krasnodarskoe Kniznoe Izd., 48 p.
- Komarov I.K., 1996, *Vozroždenie Volgi, šag k spaseniju Rossii*. Ekologija, Nižnij Novgorod, Kniga I, 464 p., Kniga II, 512 p.
- Komarova N.G., Kac Ja.G., Kozlov V.V., Pikalova O.A., 2002, *Ustojčivoje razvitie megapolisa v uslovijah prirodno i tehnogennogo riskov*. Moskva, Gotika, 176 p.
- Kondrat'ev S.A. & Frumin G.T., Red., 2002, *Vodnye ob'ekty Sankt-Peterburga*. Sankt-Peterburg, Simvol, Administracija Sankt-Peterburga, Komitet po prirodopol'zovaniju, ohrane okružajušcej sredy i obespečeniju èkologièeskoj bezopasnosti, 348 p.
- Kondrat'ev S.A., Golosov S.D., Zverev I.S., Rjabčenko V.A. & Dvornikov A. Ju., 2010, *Modelirovanie abiotičeskijh processov v sisteme vodosbor-vodoem na primere udsko-Pskovskogo ozera*. Sankt-Peterburg, Nestor-Istorija, 104 p.
- Kondrat'ev S.A. & Ignat'eva N.V., 2014, « Operativnyj kontrol' èkologièeskogo sostojanija gorodskih prudov » in Touchart L., Bartout P. & Motchalova O., Dir., *Mieux comprendre les étangs : expériences nationales et internationales, du Berry limousin à l'Europe orientale*. Brive-la-Gaillarde, les Monédières, à paraître.
- Kondratyev S.A., 2008, « Le bilan phosphorique du système hydraulique du lac Ladoga et de la baie de la Neva du golfe de Finlande sous l'influence de facteurs naturels et anthropiques » in Touchart L., Dir., *Du Baikal à l'Aral, eau et développement durable en Russie et CEI*. Conseil Général de la Haute-Savoie, Actes du colloque des Dialogues Européens d'Evian, 14-15 septembre 2007, 271 p. : 39-44.
- Kondratyev K.Ya. & Filatov N.N., 1999, *Limnology and remote sensing. A contemporary approach*. Berlin, Springer, & Chichester, Praxis, 406 p.
- Korobkin V.I. & Peredel'skij L.V., 2005, *Èkologija v voprosah i otvetah*. Rostov-na-Donu, Feniks, 380 p.
- Korolev M.E., 1987, *Podzemnye vody Tatari*. Kazan', Izdatel'stvo Kazanskogo Universiteta, 189 p.
- Koronkievitch N.I., Zaitseva I.S., 1993, « Les situations hydroécologiques sur le territoire de l'ex-URSS » *Revue géographique de l'Est*, 1 : 23-36.
- Koronkevich N., 2002, « Rivers, lakes, inland seas, and wetlands » in Shahgadenova M., Ed, *The physical geography of Northern Eurasia*. Oxford University Press, 571 p. : 122-148.
- Koptyug V.A. & Uppenbrink M., Ed, 1996, *Sustainable development of the Lake Baikal Region : a model territory for the world*. Berlin, Springer, 388 p.
- Korytnyj L.N. & Bezrukov L.A., 1990, *Vodnye resursy Angaro-Enisejskogo regiona*. Novosibirsk, Nauka, 214 p.
- Korytnyj L.M. & Bezrukov L.A., 1993, « Vodnyj potencial » in Vorob'ev V.V. & Čistobaev A.I., Red., *Sibir' : problemy kompleksnogo razvitija*. Sankt-Peterburg, Nauka, Serija « Sovremennye problemy geografii », 253 p. : 25-37.
- Korytnyj L. & Kichigina N., 2006, « Geographical analysis of river floods and their causes in southern East Siberia » *Hydrological sciences journal*, 51 (3) : 450-464.
- Korzun V.I., Dir., 1974, *Mirovoj vodnyj balans i vodnye resursy zemli*. Leningrad, Gidrometeoizdat, 638 p. Traduit en anglais pour l'UNESCO sous le titre de World water balance and water resources of the Earth.
- Koševskij V.N., 1975, *Kašin i ego kurort*. Moskva, Moskovskij rabočij, 200 p.
- Kostjučenko V.A., 2005, *Radiacionno-èkologièeskie posledstvija avarij na Južnom Urale*. Čeljabinsk, doktorskaja biologièeskijh nauk, 220 p.
- Kotchourov B., Koronkévitch N., Antipova A., Dénissova T., Jérbtsova N. & Bykova O., 1995, « Les situations écologiques » in Brunet R., Eckert D. & Kolossov V., *Atlas de la Russie et des pays proches*. Montpellier, Reclus, 208 p. : 96-97.
- Kovalev A.Ja., 1975, *Angarskij kaskad*. Moskva, Strojizdat, 328 p.
- Kovalev I. et Purišev I.B., 1965, *Uglič : putevoditel' po gorodu i okrestnostjam*. Verhne-Volžsk, Kniznoe izdatel'stvo, 182 p.
- Kovda V., 1953, *Les grands chantiers du communisme et la transformation de la nature*. Moscou, Editions en langues étrangères, 68 p., notamment le chapitre 3 « Les centrales hydroélectriques de la Volga seront les plus puissantes du monde ».
- Kozlov I.I., 1987, *Lenin i razvitie sanatorno-kurortnogo dela SSSR*. Moskva, Profizdat, 232 p.
- Kozhova O.M. & Izmes't'eva, Ed, 1998, *Lake Baikal, evolution and biodiversity*. Leiden, Backhuys, 318 p.
- Kožova O.M. & Šostakovič B.S., Red., 2000, *Benedikt Dybovskij*. Novosibirsk, Nauka, 296 p.
- Kristensen P. & Hansen H.O., Ed, 1994, *European rivers and lakes, assessment of their environmental state*. Copenhagen, European Environment Agency, 122 p.
- Krivenko, V.G., Ed., 1999, *Wetlands in Russia : wetlands of international importance*. Wageningen, Wetlands International – AEME Publ. 52, 194 p.
- Krivobokova N.G., 1994, *Kavkazskie Mineral'nye Vody*. Moskva, Slovo, 302 p.
- Kronockij Gosudarstvennyj Prirodnyj Biosfernyj Zapovednik, non daté, « Južno-Kamčatskij zakaznik », <http://www.kronocki.ru/>, consulté le 24/12/2012.
- Kubareva A.S. et 14 auteurs, 2005, *Kurortnyj rajon, stranicii istorii*. Vypusk 1. Sankt-Peterburg, Ostrov, 136 p.
- Kubareva A.S. et 10 auteurs, 2006, *Kurortnyj rajon, stranicii istorii*. Vypusk 2. Sankt-Peterburg, Ostrov, 132 p.
- Kudersky L., 2004, « Management of fish resources and their use – the example of Lake Ladoga » in Viljanen M. & Shirenko L., Ed., *Proceedings of the Workshop on Sustainable Use, Management and Development of Lake Ladoga Basin*. University of Joensuu, Finland, 96 p. : 76-80.
- Kuimova L.N., 1980, Red., « Dolgosročnyj prognoz vskrytija ledovogo pokrova oz. Bajkal na osnove metoda razloženiya na estestvennye sostavljajušcie » in Lešikov F.N. et Dem'janovič N.I., *Informacionnaja osnova prognozov prirodnyh processov*. Novosibirsk, Nauka, 183 p. : 80-92.
- Kurašov S.V., Hrisanfov N. & Gol'dfajl L.G., 1951, *Kurorty SSSR*. Moskva, Gosudarstvennoe izdatel'stvo medicinskij literatury, 504 p.

- Kurašov S.V., Gol'dfajl L.G. & Pospelova G.N., 1962, *Kurorty SSSR*. Moskva, Gosudarstvennoe izdatel'stvo medicinskoj literatury, 797 p.
- Kurbatov A.P. et Khalyapin L.E., 1977, « The role of the Bratsk and the Ust-Ilimsk hydropower stations in the joint Siberian Power System » in Straszak H. et Knop A., Ed, *The Bratsk – Ilimsk Territorial Production Complex*. Laxenburg, International Institute for Applied Systems Analysis, 378 p. : 187-192.
- Kuzin P.S., 1960, Klassifikacija rek i gidrologičeskoe rajonirovanie SSSR. Leningrad, Gidrometeoizdat, 455 p.
- Kuzin P.S., 1970, *Cikličeskie kolebanija stoka rek severnogo polušarija*. Leningrad, Gidrometeoizdat, 179 p.
- Kuz'mina T.S., 2012, « Kratkij obzor osnovnyh metodov bor'by s zarastaniem vodočmov », Sankt-Peterburg, ZAO NPO *POTOK*, 23-04-2012, <http://www.ecopotok.ru/node/5>
- Labasse J., 1965, « Le front pionnier Angara-Baïkal » *Revue de Géographie de Lyon*, 40 : 263-274.
- Laganier R. & Arnaud-Fassetta G., Dir., 2009, *Les géographies de l'eau. Processus, dynamique et gestion de l'hydrosystème*. Paris, L'Harmattan, 298 p.
- Laganier R. & Salvador P.-G., 2001, « Editorial » in *Actes du colloque Hydrosystèmes, paysages, territoires*. Lille, 6-8 septembre, Université des Sciences et Technologies de Lille, 68 p. + 1 CD : 1-2.
- Lageat Y., 2004, « L'eau, une ressource renouvelable menacée » in *Les milieux physiques continentaux*. Paris, Belin, 192p. : 171-178.
- Lambert R., 1996, *Géographie du cycle de l'eau*. Toulouse, Presses Universitaires du Mirail, 440 p.
- Lambé P., 2001, *Les fondements du système philosophique de Dostoïevski. La philosophie de Dostoïevski, tome 1. Essai de littérature et philosophie comparée*. Paris, L'Harmattan, coll. « Ouverture philosophique », 236 p.
- Lamin V.A., 2003, *Enciklopedija : Novosibirsk*. Novosibirsk, Novosibirskoe Kniznoe izdatel'stvo, 1 072 p.
- Lapina E.V., 1993, « Lesnye resursy i ih rajonirovanie » in Vorob'ev V.V. & Čistobaev A.I., Red., *Sibir' : problemy kompleksnogo razvitiya*. Sankt-Peterburg, Nauka, Serija « Sovremennye problemy geografii », 253 p. : 49-58.
- Latsa A., 2012, « Inondations : la Russie à nouveau sous le feu des critiques ? » *Ria Novosti*, tribune libre, 18 juillet 2012, 10h51, <http://fr.rian.ru/tribune/20120718/195390189.html>
- Le Carpentier C., 1975, « L'évapotranspiration potentielle et ses implications géographiques » *Annales de Géographie*, 463 & 464 : 257-274 & 385-414.
- Lesnenko V.K., 1989, *Mir ozër*. Moskva, Prosveščenie, 158 p.
- Létolle R. & Mainguet M., 1993, *Aral*. Paris, Springer, 358 p.
- Létolle R. & Touchart L., 1998, *Grands lacs d'Asie*. Paris, L'Harmattan, 232 p.
- Levkevič V.E., 1992, « Nekotoryé aspekty teorii processa beregoformirovanija v uslovijah malyh ravninnyh vodohranilišč » *Vodnye resursy*, 3 : 119-126.
- Likens G.F., Ed, 2009, *Encyclopedia of inland waters*. Amsterdam, Elsevier, vol. I, 789 p., vol. II, 859 p., vol. III, 840 p. : 469-478.
- Ljbuškina S.G., 2004, « Vody suši » in Ljbuškina S.G., Paškan K.V. & Černov A.V., *Obščee zemlevedenie*. Moskva, Prosveščenie, 288 p. : 138-165.
- Losev K.S., 1989, *Voda*. Leningrad, Gidrometeoizd., 270 p.
- Loup J., 1974, *Les eaux terrestres*. Paris, Masson, 174 p.
- Louvrier M. & Margat J., 1983, *Précipitations efficaces moyennes annuelles en France (1946-1976)*. Orléans, BRGM, 40 p. et 1 carte.
- L'vovič M.I., 1938, « Opyt klassifikacii rek SSSR » *Trudy Gosudarstvennogo gidrologičeskogo Instituta*, 6 : 58-108.
- L'vovič M.I., 1963, *Čelovek i voda. Preobrazovanie vodnogo balansa i rečnogo stoka*. Moskva, Mysl', 448 p.
- L'vovič M., 1968, « Le bilan hydrique du globe » *Annales de Géographie*, 77(423) : 553-566.
- Lvovitch M.I., 1968, « L'hydrogéographie et le rôle de M. Pardé dans son développement » in Dresch J., Henry M., Guilcher A., Péguay Ch.-P., Serra L., *Hydrologie. Mélanges offerts par ses amis et disciples à Maurice Pardé, Professeur Honoraire de Potamologie à l'Université de Grenoble*. Gap, Ophrys, 781 p. : 401-409.
- L'vovič M.I., Red., 1969, *Vodnyj balans SSSR i ego preobrazovanie*. Moskva, Nauka, 337 p.
- L'vovič M.I., 1971, *Reki SSSR*. Moskva, Mysl', 351 p.
- Lvovich M.I., 1973, « The global water balance » *EOS*, 54(1) : 28-42.
- L'vovič M.I., 1974, *Mirovye vodnye resursy i ih buduščee*. Moskva, Mysl', 448 p.
- Lvovich M.I., 1977, « World water resources present and future » *Ambio*, 6(1) : 13-21.
- L'vovich M.I., 1979, *World water resources and their future*. Washington, American Geophysical Union, 415 p. Traduction de l'ouvrage russe de 1974 par L. Nace.
- Lydolph P.E., 1977, « A visit to Bratsk » *Soviet Geography* : 681-688.
- Magomedov A., 2002, « Le pétrole de la Caspienne, enjeu politique au sud de la Russie » *La Revue Tocqueville*, 23(2) : 57-75.
- Malarëv A. & Malarëva O., 2006, *Illjustrirovannyj putevoditel' Soči*. Krasnodar, Tiumpf, 224 p.
- Malik L.K., 1984, « Puti optimizacii režima zatopenija poimennyh zemel' v Zapadnoj Sibiri (dlja povyšeniya ih produktivnosti i racional'nogo ispol'zovanija » *Izvestija Akademija Nauk SSSR, ser. Geogr.*, 6 : 40-52.
- Malik L.K., 1990, *Geografičeskie prognozy posledsvij gidroenergetičeskogo stroitel'stva v Sibiri i na Dal'nem Vostoke*. Moskva, Institut Geografii AN SSSR, 317 p.
- Malik L., 2005, « Kyoto protocol and perspectives of small hydro power development in Russia » *Renewable Energy Bulletin*, October : 15-16.
- Malik L.K. & Barabanova E.A., « Katunskaja GES i eë rol' v rešenii vodohozjajstvennyh problem Obi » *Izvestija Akademija Nauk SSSR, Ser. Geogr.*, 3 : 49-58.
- Mamontov Ju.P., 1998, *Akvakul'tura Rossii : sostojanie, priority i perspektivy razvitiya*. Sankt-Peterburg, GosNIORH, 78 p.
- Mamontov Ju.P., 2000, *Sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitiya akvakul'tury v Rossii*. Krasnodar, doktorskaja dissertacija sel'skohozjajstvennyh nauk, 58 p.

- Mantejfel' B.V., Red, 1967, *Povedenie ryb v zone gidrotehničeskikh sooroženij*. Moskva, Nauka, 154 p.
- Marchand P., 1986, « La Volga aménagée : essai de régionalisation sur des bases économiques et écologiques » *Revue géographique de l'Est*, 1-2 : 57-70.
- Marchand P., 1989, « Les contradictions de l'aménagement volgien » in Radvanyi J. & Rey V., *Régions et pouvoirs régionaux en Europe de l'Est et en URSS*. Paris, Masson : 161-168.
- Marchand P., 1990, « Les variations de niveau des réservoirs volgiens et leurs conséquences sur l'environnement » *Revue des Sciences de l'Eau*, 3 : 3-20.
- Marchand P., 1990, *La Volga, aménagement et environnement*. Dijon, thèse de doctorat d'Etat en géographie, 1095 p.
- Marchand P., 1992, « Une catastrophe d'origine administrative, l'aménagement de la Volga par la bureaucratie » *Revue de Géographie de Lyon*, 3-4 : 231-237.
- Marchand P., 1993, « La gestion de l'eau dans l'ex-URSS – introduction » *Revue géographique de l'Est*, 1 : 3-5.
- Marchand P., 1993, « Géopolitique de l'eau sur le territoire de l'ex-URSS » *Revue géographique de l'Est*, 1 : 37-76.
- Marchand P., 2007, « Les conséquences du froid sur l'écoulement » in *Géopolitique de la Russie*. Paris, Ellipses, 619 p. : 206-211.
- Marchand P., 2008, « La gestion de l'eau dans le tourbillon de l'histoire : la Volga aménagée, de la gloire à l'oubli (1930-2006) » in Touchart L., Dir., *Du lac Baïkal à la mer d'Aral et du Léman à l'océan. Eau et développement durable dans l'ère de la globalisation. Approches comparatives en Russie, CEI et Eurasie*. Actes du colloque international des Dialogues Européens d'Evian, Palais Lumière 14/15 septembre 2007, 271 p. : 191-202.
- Marchand P., 2008, « Les équilibres autour de la mer Caspienne » Saint-Dié, *Actes du Festival International de Géographie*, http://archives-fig-st-die.cndp.fr/actes/actes_2008/marchand/article.html
- Marčenko N.A., Nizovcev V.A., D'jakonov K.N., Volkova O.A., 2005, « Vnutrennie vody » in Badjukov D.D. et al., *Geografija Rossii*. Moskva, Enciklopedija, 304 p. : 110-132.
- Markiš M.S., 1979, « Upravljenje urovnem zamknutogo vodoema v stacionarnom režime » *Vodne resursy*, 3 : 3-28.
- Markov M.T., 2008, *Istorija Hilovo*. http://www.hilovo.com/index.php?option=com_content&task=view&id=21Itemid=44
- Maršalkovič A.S., Afonina M.I., Alešina T.A., 2009, *Ekologija, konspekt lekcij*. Moskva, Moskovskij Gosudarstvennyj Stroitel'nyj Universitet, 144 p.
- Marsily G. de, 1981, *Hydrogéologie quantitative*. Paris, Masson, coll. « Sciences de la Terre », 215 p.
- Martel E.-A., 1907, *La Côte d'Azur russe (Riviera du Caucase) : voyage en Russie méridionale, au Caucase occidentale et en Transcaucasie (Mission du gouvernement russe, 1903)*. Paris, C. Delagrave, 358 p.
- Martel E.-A., 1911, *L'évolution souterraine*. Paris, E. Flammarion, 388 p.
- Martel E.-A., 1921, *Nouveau traité des eaux souterraines*. Paris, Doin, 838 p.
- Martonne E. de, 1929, « L'hydrographie » in *Traité de géographie physique*. Paris, A. Colin, 4^e éd., Tome premier, 496 p. : 333-483.
- Maykov D., 2005, « Inside mires : the nature and current status of mineral inner-mire islands in Rdeysky Nature Reserve in Western Russia » in *Moore von Sibirien bis Feuerland*, 626 p., Special Issue of Stapfia, 85 (Neue Serie 35) : 313-321.
- Meinzer O.E., 1942, « Historical development of hydrology » in *Hydrology*. New York, Dover, 712 p. : 8-31.
- Mel'nikov P. & Sakk V., 1982, *Sibirskie ogni*. Moskva, Plakat, 368 p.
- Meybeck M., 1995a, « Les lacs et leur bassin » in Pourriot R. & Meybeck M., Dir., *Limnologie Générale*. Paris, Masson, 956 p. : 6-59.
- Meybeck M., 1995b, « Global Distribution of Lakes » in Lerman A., Imboden D. & Gat J., Ed., *Physics and Chemistry of Lakes*. Berlin, Springer, 334 p. : 1-35.
- Migalev P., 2004, « Angarskie Mosty », *Kopejka*, 32 (13 avgusta).
- Mihailov L.P., 1989, *Malaja Gidro-energetika*. Moskva, Energoatomizdat, 184 p.
- Mihajlov M.P. & Žinkin V.N., 1932, *Kurorty Sibiri i Vostočno-sibirskogo kraja, ih prošloe i nastojaščee : značenie kurortov dlja kraja, osobennosti zaboлеваemosti v krae*. Irkutsk, Ogiz, 103 p.
- Mikajlov V.N., Ryčagov G.I., Povališnikova E.S., 1998, « Javl'ajut'sja li nedavnij pod''em urovnja Kaspijskogo morja i ego posledstvjaja prirodnoj katastrofoj ? » *Vestnik RFFI*, 4.
- Mikhaïlov S., 2012, « Russie. La tragédie de Krymsk, un ultime avertissement ? » *Courrier International*, 24 juillet, <http://www.courrierinternational.com/article/2012/07/24/la-tragedie-de-krymsk-un-ultime-avertissement>
- Miller L.V. & Politova L., 2013, *Politehničeskij Russkij*. Sankt-Peterburg, Piter, 224 p.
- Minayeva T. & Sirin A., 2005, « Sketches of Russian mires » in *Moore von Sibirien bis Feuerland*, 626 p., Special Issue of Stapfia, 85 (Neue Serie 35) : 255-260.
- Minaeva T.Ju. & Sirin A.A., 2011, « Biologičeskoe raznoobraznie bolot i izmenenie klimata » *Uspehi Sovremennoj Biologii*, 131(4) : 393-406.
- Minayeva T.Yu. & Sirin A.A., 2012, « Peatlands biodiversity and climate change » *Biology Bulletin Reviews*, 2(2) : 164-175.
- Minayeva T., Sirin A. & Schmidt S., 2012, *Restoring peatlands in Russia. Preventing peat fires, mitigating climate change*. Wageningen, Wetlands International, 2 p.
- Miossec A., 1998, « Quelques aspects et conséquences de l'élévation de niveau de la mer Caspienne » *Géographies, Bulletin de l'Association de Géographes Français*, 75(1) : 31-37.
- Mitupov T., 2007, « Otvety Rukovoditelja Investicionno-analitičeskoy grupy Norge-Fiš Mitupova Timura na voprosy Norvežsko-Rossijskoj Torgovoj Palaty po teme Akvakul'tura v Rossii », 25.10.07 (06.12.10), <http://allruss.info/main.php?ID=387239>
- Mizandroncev I.B. & Mizandronceva K.N., 1995, « Gazoobmen meždu vodnoj sredoj i atmosferoj (na primere Bajkala) » *Vodnye Resursy*, 22(4) : 439-445.
- Mizandroncev I.B., Gorbunova L.A., Domyševa V.M., Mizandronceva K.N. & Šimaraev M.N., 1996, « Gazoobmen Bajkala s atmosferoj v period vesennego progrevja » *Geografija i Prirodnye Resursy*, 2 : 74-84.

- Moiseenko T.I., Red., 2002, *Antropogennye modifikacii ekosistemy ozera Imandra*. Moskva, Nauka, 403 p.
- Moiseenko T.I. & Sandimirov S.S., 2002, «Fiziko-geografičeskaja karakteristika rajona» in Moiseenko T.I., Red., *Antropogennye modifikacii ekosistemy ozera Imandra*. Moskva, Nauka, 403 p. : 6-23.
- Mokrov Ju.G., 2005, *Rekonstrukcija i prognoz radioaktivnogo zagrjaznenija reki Teča*. Ozërsk, Doktorskaja dissertacija tehničkih nauk, special'nost' geòkologija, 297 p.
- Mote V.L., 1983, « Environmental constraints to the economic development of Siberia » in Jensen R.G., Shabad T. & Wright A.W., Ed, *Soviet natural resources in the world economy*. Chicago and London, The University Chicago Press, 700 p. : 15-71.
- MSC, 2012, «Rossijskij promysel nerki reki Ozernaja sertificirovan kak èkologičeski ustojčivij», 04/09/2012, <http://www.msc.org/newsroom-ru/news/rossiiskii-promysel-nerki-reki-ozernaya-setificirovan-kak-ekologičeski-ustoichivij>
- Nace R.L., 1969, « World water inventory and control » in Chorley R.J., *Water, earth and man : a synthesis of hydrology, geomorphology and socio-economic geography*. London, Methuen, 588 p. : 31-42.
- Nace R., 1974, « General evolution of the concept of the hydrological cycle » in IAHS, *1674-1974 : three centuries of scientific hydrology, trois siècles d'hydrologie scientifique, tres siglos de hidrologia científica, tri veka naučnoj gidrologii*. Paris, UNESCO-WMO/OMM-IAHS/AISH-JuNESKO-VMO-MANG, 123 p. : 40-53.
- Natalenko A.E., 1998, *Metodičeskie ukazanja po razrabotke normativov predel'no dopustimyh vrednyh vozdeystvij na poverhnostnye vodnye ob'ekty*. Moskva, Ministerstvo prirodnyh resursov Rossijskoj Federacii, 17 dekabrja 1998 g., 35 p.
- Natowicz H., 2012, «Après le déluge» *Ria Novosti*, tribune libre, 10 juillet 2012, 13h30, <http://fr.rian.ru/tribune/20120710/195294738.html>
- Nazarov A.V. & Savel'ev V.A., 1983, «Povyšenie èffektivnosti èkspluatácii Angarskih gidroèlektrostantsij» in *Toplivno-ènergetičeskij kompleks Sibiri v pjatiletke i bližajšej perspektive*. Novosibirsk, AN SSSR, SO, 133 p. : 113-122.
- Nejštadt M.I., Red., 1977, *Naučnye predposylki osvoenija bolot Zapadnoj Sibiri*. Moskva, Nauka, 227 p.
- Nestor, 1113, *Chronique des temps passés*. Copie du XIV^{ème} siècle. Traduction française du vieux-russe de Arrignon J.-P., 2008, Chronique de Nestor. Naissance des mondes russes. Toulouse, Anacharsis, 285 p.
- Newman J. & Verdugo D., 2010, «Sensibiliser les gens au problème de l'immersion en mer des armes chimiques» *Forum du désarmement*, 2 : 49-58.
- Nikolaev V.A., Bejrom S.G., Gadžiev I.M., 1986, *Prirodnye resursy Novosibirskoj oblasti*. Novosibirsk, Nauka, 213 p.
- Nikolaeva Ju.N., 2012, *Živitel'naja sila vody : profilaktika i lečenie boleznj prostejšimi sposobami*. Moskva, Ripol Klassik, 190 p.
- Nižihovskij R.A., 1988, *Navodnenija na rekah i ozerah*. Moskva, Gidrometeoizdat, 182 p.
- Noualhat L., 2009, «Nos déchets nucléaires sont cachés en Sibérie» *Libération*, 12 octobre, <http://www.libération.fr/economie/0101596550-nos-dechets-nucleaires-sont-caches-en-siberie>
- Novikova E.V., 2002, *Dal'nevostočnye kurorty i lekarstvennye rastenija v praktičeskoj dermatologii*. Vladivostok, Dal'pribor, 150 p.
- Novoženin V.D. et Makeev E.P., 1990, *Utočnenie shemy ispol'zovanija rek Enisej i Angary v zone vlijanja GES*. Moskva, Ministerstvo ènergetiki i èlektifikacii SSSR, GPIO «ènergoproekt», 30 p.
- NTA Privolž'e, 2002, «Nižegorodskaja oblast'. Territorija byvših korpusov OAO 'Kaproktam-Dzeržinskij' zagrjaznena ljuizitom i myš'jakom» *Regnum*, 25-07-2002, <http://pda.regnum.ru/news/44115.html>.
- Oniščenko G.G., 2002, *Pit'evaja voda i vodosnabženie naselennyh mest zony sanitarnoj ohrany istočnikov vodosnabženija i vodoprovodov pit'evogo naznačenija*. Moskva, Minzdrav Rossii, SanPiN 2.1.4.1110-02.
- OON, 2002, *Plan vypolnenija rešenij Vsemirnoj vstreči na vyššem urovne po ustojčivomu razvitiju*. Izd. OON, sobravšis' 26 avgusta – 4 sentjabrja 2002 goda v Johannesburge, Južnaja Afrika, 89 p.
- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, 2007, *Vue générale du secteur des pêches national, Fédération de Russie*. FAO, FID/CP/RUS, 20 p.
- Osipenko V.V., 1980, «Prognozirovanie daty zamerzanija ozera Bajkal na garmoničeskomu algoritmu MGUA» in *Samoorganizacija kibernetičeskijh sistem*. Kiev, Institut Kibernetiki AN USSR, 86 p. : 34-39.
- Ostanov A.D., 1978, *Belokurija – Sibirskaja zdravnica*. Barnaul, Altajskoe Knižnoe izdatel'stvo, 15 p.
- Ouchakov : voir Ušakov.
- Ovčnikov G.I. & Karnauhova G.A., 1985, *Pribežnye nanosy i donnye otloženija Bratskogo vodohranilišča*. Novosibirsk, Nauka, 69 p.
- Ovčnikov G.I., Pavlov S.H. & Tržcinskij Ju.B., 1999, *Izmenenie geologičeskoj sredy v zonah vlijanja Angaro-enisejskijh vodohranilišč*. Novosibirsk, Nauka, 254 p.
- Pagney P., 1988, *Climats et cours d'eau de France*. Paris, Masson, coll. «Géographie», 248 p.
- Pal'šin G.B. & Tržcinskij Ju.B., 1964, «Opolzni v skalnyh i poluskalnyh porodah na sklonah južnogo Priangar'ja» *Geologija i Geofizika*, 6 : 97-107.
- Panteleev I.Ja. & Surikov V.N., 1960, *Mineral'nye istočniki i lečebnye grjazi rajona Kavkazskijh Mineral'nyh Vod*. Pjatigorsk, Kakazskaja zdravnica, 166 p.
- Pardé M., 1931, «L'hydrométrie lithuanienne» *Annales de Géographie*, 40 (225) : 299-301.
- Pardé M., 1933, *Fleuves et rivières*. Paris, A. Colin, 224 p., 2^e éd. 1947, 224 p., 5^e éd. 1968, coll. «U2», 245 p.
- Pardé M., 1936, «Les études géographiques en Lithuanie et la Revue 'Kosmos'» *Annales de Géographie*, 45 (257) : 553.
- Pardé M., 1961, «Sur la puissance des crues en diverses parties du monde» *Geographica*, Saragosse, numéro spécial, 293 p.
- Pardé M., 1965, «Sur l'alimentation nivale et pluviale et sur l'écoulement des grandes crues printanières en Russie d'Europe, d'après un livre remarquable de V.D. Komarov» *Revue Géographique de l'Est*, 5(4) : 536-544.
- Pardé M., 1965, «Sur un très grand hydrologue récemment disparu, le Professeur Steponas Kolupaila, *Annales de Géographie*, 74(403) : 318-321.

- Paulet J.-P., 2007, « La Russie et ses fleuves » in Wackermann G., Dir., *La Russie en dissertations corrigées et dossiers*. Paris, Ellipses, coll. « Capes/Agrégation », 240 p. : 101-110.
- Peguy Ch., 1970, « Le bilan de l'eau » in *Précis de climatologie*. Paris, Masson 2^e éd., 468 p. : 264-284.
- Penck A., 1894, « Die Wannen » & « Die Wannen und Seenländer » in *Morphologie der Erdoberfläche*. Stuttgart, J. Engelhorn, zweiter Teil, 696 p. : 203-232 & 233-327.
- Petrova A.P., 2012, « Varzi-Jatči » *Udmurt Šaer*, <http://shaer.ru>
- Pirogov S.V., 2004, *Uglevodorodnoe zagrijaznenie pojm Desny i Snežeti, ego predotvaščenie*. Brjansk, kandidatskaja dissertacija sel'skohozjajstvennyh nauk, 138 p.
- Polkovnik Ju.A., 2004, « Čudskoe spasenie Rusi » *Rossijskoe Voennoe Obozrenie*, 4, 5 avril : http://military.rian.ru/article.html?art_id=23264
- Poltoranov V.V. & Mazur M.M., 1969, *Sanatorno-kurortnoe lečenie i ego effektivnost'*. Moskva, Profizdat, 240 p.
- Poltoranov V.V. & Sluckij S.Ja., 1986, *Zdravnicy profsojuzov SSSR : kurorty, sanatorii, pansionaty, doma otdyha*. Moskva, Profizdat, 700 p.
- Popov A.M. & Rumjancev I.S., 2005, *Prirodoohrannye sooruzhenija*. Moskva, Kolos, 520 p.
- Popov O.V., 1968, *Podzemnoe pitanie rek*. Leningrad, Gidrometeoizdat, 290 p.
- Popov P.A., 2007, *Ryby Sibiri: rasprostranenie, ekologija, vylov*. Novosibirsk, izd. NGU, 526 p.
- Pouchkine A., 1823-1831, *Eugène Onéguine*. Traduction française de Markowicz A., 2005, Arles, Actes Sud, 320 p.
- Pouchkine A., 1833, *Le cavalier d'airain*. Traduction française de Lequien E., 2004, Paris, Caractères, coll. « Majeures », 41 p.
- Pouchkine A., 1833, *Le cavalier de bronze*. Traduction française de Minor L. et N., 1999, 2002, Paris, éd. des Syrtes : 121-151.
- Pouchkine A., 1836, *La fille du capitaine*. Traduction française de Volkoff V., 1997, Paris, Le livre de poche, 224 p.
- Pouchkine A., inachevé, « La Roussalka ». Traduction française de W. Troubetzkoy, 2000, in *Boris Godounov, théâtre complet*. Paris, Garnier Flammarion, 301 p. : 207-226.
- Preobraženskij V.S., 1986, *Territorial'naja organizacija otdyha naselenija Moskvy i Moskovskoj oblasti*. Moskva, Nauka, 175 p.
- Protas'ev M.S., Dir., 1967, *Vodnye resursy i vodnyj balans territorii Sovetskogo Sojuza*. Leningrad, Gidrometeoizdat, 198 p.
- Prohorov B.B., 2005, *Ekologija čeloveka, ponjatijno-terminologičeskij slovar'*. Rostov-na-Donu, obščij ob''ëm 2.5 Mb.
- Prošunin B.M. & Benin Ju.L., 1977, *Zdravnicy Altaja*. Barnaul, Altajskoe Knižnoe izdatel'stvo, 72 p.
- Pržiboro A.A., Red, 2010, *Sovremennye problemy gidroekologii*. Sankt-Peterburg, Zoologičeskij Institut RAN, Tezisy dokladov IV meždunarodnoj naučnoj konferencii posvjaščennoj pamjati professora G.G. Vinberga, 11-15 oktjabrja, 291 p.
- Pulina M., 2005, « Les karsts de la Plate-forme d'Irkoutsk et de la région du Baïkal » in Salomon J.-N. & Pulina M., *Les karsts des régions climatiques extrêmes*. Pessac, Presses Universitaires de Bordeaux, Karstologia, Mémoires n° 14, 220 p. : 63-71.
- Puljaevskij G.M., Punegin A.V. & Nekrasov V.L., 1975, « Formirovanie beregov vodohranilišča » in *Ust'-Ilimskoe vodohranilišče, podzemnye vody i inženernaja geologija territorii*. Novosibirsk, Nauka, 219 p. : 154-175.
- Puljaevskij G.M., Nekrasov V.L. & Tarasov V.V., 1979, « Formirovanie beregov vodohranilišča » in *Bogučanskoe vodohranilišče, podzemnye vody i inženernaja geologija territorii*. Novosibirsk, Nauka, 158 p. : 114-140.
- Puškin A., 2008, *Polnoe sobranie sočinenij v odnom tome*. Moskva, Al'fa-Kniga, 1216 p.
- Raballand G., 2005, *L'Asie centrale, ou la fatalité de l'enclavement ?* Paris, L'Harmattan, 355 p.
- Radichtchev A., 1790, *Le voyage de Pétersbourg à Moscou*. Traduction française de Berelowitch M. et W., 1988, 2009, Paris, Ivrea, 382 p.
- Radvanyi J., 1983, « Le développement sibérien et la politique régionale soviétique » *Annales de Géographie*, 92(510) : 152-171.
- Radvanyi J., 1990, *L'URSS : régions et nations*. Paris, Masson, 294 p.
- Radvanyi J., 1996, 2000, 2004, 2007, *La nouvelle Russie*. Paris, A. Colin, col. « U », 406 p., 2^e éd., 418 p., 3^e éd., 418 p., 4^e éd., 463 p.
- Radvanyi J. & Thorez P., 1976, « Le tourisme dans le Caucase » *Annales de Géographie*, 85(468) : 178-205.
- Rahmanov V.V., 1962, *Vodoohranaja rol' lesov*. Moskva, Goslebumizdat', 236 p.
- Rakovskaja E.M. & Davydova M.I., 2003, « Vnutrennye vody » in *Fizičeskaja geografija Rossii*. Moskva, Vldos, čast' 1, 288 p. : 117-147.
- Ratkovič D.Ja., 2003, *Aktual'nye problemy vodoobespečenija*. Moskva, Nauka, 352 p.
- Ratkovič D.Ja., Ratkovič L.D., 2000, « Tipy navodnenij i puti sokraščenij vyzyvaemyh imi uščerbov » *Vodnye resursy*, 3 : 261-266.
- Rawicz S., 1956, *A marche forcée. A pied du cercle polaire à l'Himalaya 1941-1942*. Traduction française de Chédaille E., 2002, Paris, Phébus, 301 p.
- Razin E.A., 1999, *Istorija voennogo iskusstva VI-XVI vv*. Sankt-Peterburg, Poligon, Tom II, 656 p.
- Reclus E., 1868, *La Terre, description des phénomènes de la vie du globe*. Paris, Hachette, tome I « les continents », 827 p.
- Reichel E., 1952, « Der Stand des Verdunstungsproblems » *Berichte des Deutschen Wetterdienstes in der US-Zone*, 35 : 155-172.
- Réménieras G. & Hubert P., 1992, « Hydrologie ». Paris, *Encyclopædia Universalis*, corpus 11, 1 053 p. : 796-806.
- Rešetnikov Ju.S., Red., 1998, *Annotirovannyj katalog kruglorotnyh i ryb kontinental'nyh vod Rossii*. Moskva, Nauka, 218 p.
- Rešetnikov Ju.S., Red., 2002, *Atlas presnovodnyh ryb Rossii*. Moskva, Nauka, t. I, 379 p., t. II, 253 p.
- Reymond J., 1992, *Tignes, mon village englouti*. Paris, Payot, 233 p.

- Rezvičij E.V., 2007, *Ocenka zagrjaznenija territorii Krasnojarskogo kraja tehnogennym radionuklidami v zone vlijanija FGUP « Gornohimičeskij kombinat »*. Krasnojarsk, kandidatskaja dissertacija himičeskij nauk, special'nost' : èkologija, 115 p.
- Rjanžin S.I., 2005, « Mnogo li na Zemle ozër ? » *Priroda*, 4 : 18-25.
- Robeau D., 2001, *Catastrophes et accidents nucléaires dans l'ex-Union Soviétique*. Les Ulis, EDP Sciences, 138 p.
- Rogova M., 2007, « Rybnyj promysel » in Rožanskij M.Ja., Red., *Bajkal'skaja Sibir', predislovie 21 veka. Al'manah-issledovanie*. Irkutsk, Centr nezavisimyh social'nyh issledovanij i obrazovanija, 304 p. : 73-74.
- Rotanova I.N. & Andreeva I.V., 2010, *Ekologo-landšaftnoe obosnovanie sistemy osobo ohranjaemyh prirodnyh territorij Altajskogo kraja*. Novosibirsk, izd. Sibirskogo Otdelenija RAN, 158 p.
- Roussel F., 2005, « Saint-Pétersbourg se dote d'une station d'épuration » *Actu-environnement*, <http://www.actu-environnement.com/ae/news/1273.php4>
- Rožanskij M.Ja., Red., 2007, *Bajkal'skaja Sibir', predislovie 21 veka. Al'manah-issledovanie*. Irkutsk, Centr nezavisimyh social'nyh issledovanij i obrazovanija, 304 p.
- Rožděstvenskij A.V., Buzin V.A. & Lobanov V.A., 2003, « Issledovanie uslovij formirovanija i rasčety maksimal'nyh urovnej vody na r. Lena i g. Lensk » *Meteorologija i gidrologija*, 2 : 68-76.
- Rozina S.S. & Žuhovickij, 1957, *Gorod Kašin i ego kurort*. Kalinin, Knižnoe izdatel'stvo, 160 p.
- Rumjancev V.A. & Drabkova V.G., 2002, *Ladožskoe ozero. Prošloe, nastojaščee, buduščee*. Sankt-Peterburg, Nauka, 328 p.
- Rumyantsev V.A., Kondratyev S.A. & Izmaylova A.V., 2012, « Russian lakes, geographical classification » in Bengtsson L., Herschy R.W. & Fairbridge R.W., Ed, *Encyclopedia of lakes and reservoirs*. Dordrecht, Springer, 953 p. : 679-691.
- Rusakov G. V., Konečnyj A. G. & Kosova A.A., 1991, *Astrahansky Zapovednik*. Moskva, Agropromizdat , 191 p.
- Ruttner F., 1963, *Fundamentals of Limnology*. Toronto, University Press, 295 p.
- Sadovskaja O.V., 2003, *Pravovye problemy ohrany okružajuščej sredy i racional'nogo ispol'zovanija prirodnyh resursov kurortnogo regiona Kavkazskih Mineral'nyh Vod*. Saratov, kandidatskaja dissertacija juridičeskij nauk, 230 p.
- Sadovskij S.I., 1988, « Razvitie gidroenergetiki i voprosy ohrany okružajuščej sredy » *Gidrotehničeskoe stroitel'stvo*, 11 : 1-5.
- Šajkin B., 1989, « Vygodno li stroit' gidroelektrostantsiju ? » *Gidrotehničeskoe stroitel'stvo*, 4 : 9-14.
- Sakhno S., 2005, *100 racines essentielles du russe. Découvrir les trésors des mots*. Paris, Ellipses, 240 p.
- Salomon J.-N., 1997, *L'Homme face aux crues et aux inondations*. Pessac, Presses Universitaires de Bordeaux, coll. « Scienteren », 136 p.
- Salomon J.-N., 1998, « Erosion, sédimentation et problèmes environnementaux du réservoir de Bratsk (Sibérie) » *Mosella*, 3-4 : 23-40.
- Salomon J.-N., 2003, « La contamination nucléaire en Russie et Sibérie » in *Danger pollutions !* Bordeaux, Presses universitaires, 171 p. : 140-142.
- Salomon J.-N., 2008, « De la nécessité des études d'impact préalables avant tout aménagement d'envergure : exemples du barrage de Bratsk et du bassin de l'Amou Daria » in Touchart L., Dir., *Du Baïkal à l'Aral, eau et développement durable en Russie et CEI*. Conseil Général de la Haute-Savoie, Actes du colloque des Dialogues Européens d'Evian, 14-15 septembre 2007, 271 p. : 15-30.
- Saltankin V.P., 2012, « Russian water reservoirs » in Bengtsson L., Herschy R.W. & Fairbridge R.W., Ed, *Encyclopedia of lakes and reservoirs*. Dordrecht, Springer, 953 p. : 691-697.
- Samojlov I.V., 1952, *Ust'ja rek*. Moskva, Geografiz, 526 p.
- Saraev V., 2007, « Nepokorënnaja kloaka » *Ekspert*, 32(573) http://expert.ru/expert/2007/32/nepokorennaya_kloaka/
- Šargaev M.A., 1991, « Barguzinskaja kotlovina : neobhodimo sročnoe vmešatel'stvo » *Vestnik Akademii Nauk SSSR*, 5 : 61-67.
- Sarkissian V. & Andréassian V., 1996, *Lexique des Sciences Hydrologiques anglais – français – arménien – russe*. Cemagref, 164 p.
- Sasorov M.P., 1970, « Computation of Chezy's coefficient for streams » *Power Technology and Engineering*, 4(7) : 640-642.
- Schmid M., Budnev M.N., Granin N.K., Sturm M., Schurter M. & Wüest A., 2008, « Lake Baikal deepwater renewal mystery solved » *Geophysical Research Letter*, 35(L09605) : 1-5.
- Semenova A.I., Hazova E.A. & Čudnovskij S.M., 2012, « Effektivnaja tehnologija vodosnabženija ob'ektov agropromyšlennogo kompleksa » *Moločnohozjajstvennyj Vestnik*, 1(5) : 51-55.
- Serguejev M., 1989, *Irkoutsk-Baïkal*. Moscou, Planeta, 69 p.
- Shiklomanov I.A., 1998, *World water resources, a new appraisal and assessment for the 21st century*. Paris, UNESCO, 37 p.
- Shiklomanov I.A., 1993, « World freshwater resources » in Gleik P.H., Ed, *Water in crisis : a guide to the world's freshwater resources*. New York, Oxford University Press, 473 p. : 13-24.
- Shiklomanov I.A. & Sokolov A.A., 1983, « Methodological basis of world water balance investigation and computation » in *Proceedings of the Hamburg Workshop August 1981*, IAHS Publication n° 148 : 77-91.
- Shimaraev M.N. & Domysheva V.M., 2012, « Trends in hydrological and hydrochemical processes in Lake Baikal under conditions of modern climate change » in Goldman C.R., Kumagai M. & Robarts R.D., Ed, *Climatic change and global warming of inland waters : impacts and mitigation for ecosystems and societies*. New York, Wiley-Blackwell, 496 p. : 43-66.
- Shimaraev M.N., Granin N.G. & Zhdanov A.A., 1993, « Deep ventilation of Lake Baikal due to spring thermal bars » *Limnology and Oceanography*, 38 : 1068-1072.
- Šiklomanov I.A., 1989, *Vlijanie hozjajstvennoj dejatel'nosti na rečnoj stok*. Leningrad, Gidrometeoizdat, 334 p.
- Širokov V.M., 1975, *Geografija Sibiri v uslovjah naučno-tehničeskogo progressa*. Novosibirsk, Nauka, 155 p.
- Širokov V.M., 1985, *Konstruktivnaja geografija rek : osnovy preobrazovanija i prirodopol'zovanija*. Minsk, Universitetskoe, 189 p.

- Šifrin S.M., Ivanov G.V., Mišukov B.G. & Feofanov Ju.A., 1981, *Očistka stočnyh vod predpriyatij mjasnoj i moločnoj promyšlennosti*. Moskva, Legkaja i piščevaja promyšlennost', 272 p.
- Skurihina E.V., 2004, *Vlijanie mineral'noj vody 'Lastočka' na mestnoe allergičeskoe vospalenie pri bronhial'noj astme u detej*. Vladivostok, kandidatskaja dissertacija medicinskih nauk, 185 p.
- Smirnov-Kamenskij E.A. & Pavlov M., 1987, *Kraj celebnyh vod*. Stavropol', Stavropol'koe Knižnoe Izdatel'stvo, 191 p.
- Smolar P., 2012, « Polémique après une crue majeure en Russie » *Le Monde*, 09/07/2012 à 15h40, mis à jour le 10/07/2012 à 14h25, http://www.lemonde.fr/europe/article/2012/07/09/polemique-apres-une-crue-majeure-en-russie_17331067_3214.html
- Šnitnikov A.V., 1950, *Vnutrivekovye kolebanija urovnja stepnyh ozër zapadnoj Sibiri i Severnogo Kazahstana i ih zavisimost' ot klimata*. Leningrad, Trudy Laboratorii ozerovedenija AN SSSR, t. 1, 129 p.
- Sokolov A.A., 1952, 1964, *Gidrografija SSSR*. Leningrad, Gidrometeoizdat, 287 p.
- Sokolov A.A., 1974, « Rol' gidrologii v ekonomičeskom i social'nom razvitii » in IAHS, *1674-1974 : three centuries of scientific hydrology, trois siècles d'hydrologie scientifique, tres siglos de hidrologia científica, tri veka naučnoj gidrologii*. Paris, UNESCO-WMO/OMM-IAHS/AISH-JuNESKO-VMO-MANG, 123 p. : 110-123.
- Sokolov V.E. & Krivoluckij D.A., Red., 1993, *Ekologičeskie posledstvija radioaktivnogo zagražaznenija na Južnom Urale*. Moskva, Nauka, 335 p.
- Sokolova E.M., 1951, « Termičeskij režim rek SSSR » *Trudy Gosudarstvennogo Gidrologičeskogo Instituta*, 30(84) : 1-116.
- Sokol'nikov V.M., Šimaraev M.N. & Kuimova L.N., 1973, « K voprosu o dolgosročnom prognoze elementom ledovogo režima ozera Bajkal » in Sočava V.B. & Kapica A.P., Red., *Teorija i metody prognoza izmenenij geografičeskoj sredy : tezisy V soveščenija geografov Sibiri i Dal'nego Vostoka*. Irkutsk, Institut Geografii Sibiri i Danl'nego Vostoka SO AN SSSR, čast' I, 184 p., čast' II, 84 p. : 158-159.
- Šolohov M.A., 2005, *Tihij Don*. Moskva, Hranitel', tom 1, 702 p., tom 2, 798 p.
- Šostakovič V.B., 1903, « Tolščina ledjanogo pokrova na vodočmah Vostočnoj Sibiri » *Izvestija Vostočno-Sibirskogo Otdela Russkogo Geografičeskogo Obščestva*, 34(2) : 105-113.
- Šostakovič V.B., 1924, « Tolščina l'da na vodočmah Vostočnoj Sibiri » *Izvestija Vostočno-Sibirskogo Otdela Russkogo Geografičeskogo Obščestva*, 47 : 109-118.
- Speidel D.H. & Agnew A.F., 1988, « The world water budget » in Speidel D.H., Ruedisili L.C. & Agnew A.F., Ed, *Perspectives on water, uses and abuses*. New-York, Oxford University Press, 388 p. : 27-36.
- Špejzer G.M., Mineeva L.A. & Rodionova V.A., 2012, « gidromineral'nye komplekxy Irkutskoj oblasti » *Meždunarodnyj Naučno-issledovatel'skij Žurnal*, nojabr, <http://research-journal.org/featured/technical/gidromineralnye-komplekxy-irkutskoj-oblasti>
- Stepanskaja T.M., 1997, « Kolyvanskaja šlifoval'naja fabrika » in *Enciklopedija Altajskogo kraja*. Barnaul, Piket, tom II, 488 p. : 183-183.
- Straszak H. et Knop A., Ed, 1977, *The Bratsk – Ilmsk Territorial Production Complex*. Laxenburg, International Institute for Applied Systems Analysis, 378 p.
- Strižova T.A., 1985, *Uslovija i osobennosti formirovanija gidrohimičeskogo režima, sostava i kačestva vod iskustvennyh vodočmov Vostočnoj Sibiri (na primere Ust'-Ilmskogo vodohranilišča)*. Irkutsk, A/R dissertaciji kandidata geografičeskih nauk, 16 p.
- Suhorukov F.V., Mel'gunov M.S. & Kovalev S.I., 2000, « Osnovnye čerty raspredelenija tehnogennyh radionuklidov v alljuvial'nyh počvah i donnyh osadkah reki Enisej » *Sibirskij ekologičeskij Žurnal*, 1 : 39-50.
- Sukačev V.N., 1914, « Bolota, ih obrazovanie, razvitie i svojstva » in *Sbornik lekcij tret'ih dopolnitel'nyh kursov dlja lesničnih*. Sankt-Peterburg : 240-405.
- Sungatullin R.H., 2010, « Mineral'nye pit'evye vody Respubliki Tatarstan » *Učenyje zapiski Kazanskogo universiteta. Estestvennye nauki*, 152(3) : 223-237.
- Svit P.P., 2007, *Razrabotka mikro-GES s asinronnymi generatorami dlja sel'skohozjajstvennyh potrebitelej*. Barnaul, Altajskij Gosudarstvennyj Tehničeskij Universitet im. I.I. Polzunova, Avtoreferat dissertaciji na soiskanie učenoj stepeni kandidata tehničeskih nauk, 23 p.
- Tamrazyan G.P., 1974, « Total lake water resources of the planet » *Bulletin of the Geological Society of Finland*, 46 : 23-27.
- Tarakanov M.A., 1990, « Energočmkie proizvodstva v Irkutskoj oblasti : predposylki i problemy *Geografija i prirodnye resursy*, 3 : 111-116.
- Tarasov P.E., 1995, « Ozero Čany » in Davydova N.N., Martinson G.G. & Sevsta'janov D.V., Red., *Istorija ozër Severa Azii*. Sankt-Peterburg, Nauka, 288 p. : 124-131.
- Tardy Y., 1986, *Le cycle de l'eau*. Paris, Masson, 338 p.
- Tchijov : voir Čižov.
- Terzhevik A. & Golosov S., 2012, « Dissolved oxygen in ice-covered lakes » in Bengtsson L., Herschy R.W. & Fairbridge R.W., Ed, *Encyclopedia of lakes and reservoirs*. Dordrecht, Springer, 953 p. : 220-222.
- Thorez P., 1998, « La difficile mutation des transports maritimes dans la CEI » *Géographies Bulletin de l'Association de Géographes Français*, 75(1) : 10-24.
- Thorez P., 2007, « Les ressources de l'atmosphère et de l'hydrosphère », « L'utilisation de l'eau » & « Les transports fluviaux » in *La Russie*. Paris, SEDES-CNED, 381 p. : 41-42, 44-45 & 176-179.
- Timofeev V.A., 1985, *Russko-francuzskij geologičeskij slovar'.* Dictionnaire de géologie russe-français. Moskva, Russkij jazyk, 624 p.
- Tixeront J., 1974, « L'hydrologie en France au dix-septième siècle » in IAHS, *1674-1974 : three centuries of scientific hydrology, trois siècles d'hydrologie scientifique, tres siglos de hidrologia científica, tri veka naučnoj gidrologii*. Paris, UNESCO-WMO/OMM-IAHS/AISH-JuNESKO-VMO-MANG, 123 p. : 24-39.
- Tkačuk V.G., Jasnitskaja N.V. & Ankudinova G.A., 1957, *Mineral'nye vody Burjat-mongol'skoj ASSR*. Irkutsk, AN SSSR, Vostočno-sibirskij filial, 148 p.

- Todd M.C. & Mackay M.W., 2003, « Large-scale climatic controls on Lake Baikal ice cover » *Journal of Climate*, 16(19) : 3186-3199.
- Tolstikov V.G., 1999, « Jadernaja katastrofa 1957 goda na Urale » *Vestnik Čeljabinskogo Gosudarstvennogo Universiteta*, Serija 1 Istorija, 1 : 86-95.
- Tonjaev V.I., 1984, *Geografija vnutrennih vodnyh putej SSSR*. Moskva, Transport, 237 p.
- Toropov A.V., 2006, *Nakoplenie tehnogennyh radionuklidov komponentami ekosistemy Nižej Tomi*. Tomsk, Kandidatskaja dissertacija biologičeskikh nauk, 185 p.
- Toropov A.V., Suhorukov F.V., Kovalev S.I. & Zubkov Ju.G., 2003, « Tehnogennye radionuklidy v vode i donnyh otložennijah Nižej Tomi » *Vestnik Tomskogo Gosudarstvennogo Universiteta*, 5(3) : 220-222.
- Touchart L., 1994, « La limnologie russe » *Annales de Géographie*, 103(580) : 651-654.
- Touchart L., 1995a, « La pollution du Baïkal » *Noroi*, 42(167) : 465-478.
- Touchart L., 1995b, « Irkoutsk » *L'Information Géographique*, 59(4) : 133-142.
- Touchart L., 1996, « Le Baïkal » *Annales de Géographie*, 105(589) : 235-256.
- Touchart L., 1998, *Le lac Baïkal*. Paris, L'Harmattan, 240 p.
- Touchart L., 1999, « L'Angara » *Acta Geographica*, 171(119-1494) : 5-20.
- Touchart L., 2000a, *Les lacs, origine et morphologie*. Paris, L'Harmattan, 210 p.
- Touchart L., 2000b, « Qu'est-ce qu'un lac ? » *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, 77(4) : 313-322.
- Touchart L., 2003, *Hydrologie, mers, fleuves et lacs*. Paris, Armand Colin, collection « Campus », 190 p.
- Touchart L., 2005, « Typologie des lacs polaires : une démarche de géographie limnologique » *Noroi*, 194 : 97-107.
- Touchart L., 2007, « La définition de l'étang en géographie limnologique » in Touchart L., Dir., *Géographie de l'étang, des théories globales aux pratiques locales*. Paris, L'Harmattan, 228 p. : 13-53.
- Touchart L., 2008a, « Amour (fleuve) » in Graf E., Rouanet H. & Mayorkas J., *Encyclopædia Universalis*, Paris, 30 vol., 6^e éd., 32 616 p., vol. 2, 1 032 p. : 169-170.
- Touchart L., 2008b, « Ienisseï » in Graf E., Rouanet H. & Mayorkas J., *Encyclopædia Universalis*, Paris, 30 vol., 6^e éd., 32 616 p., vol. 12, 993 p. : 198-200.
- Touchart L., 2008c, « Volga » in Graf E., Rouanet H. & Mayorkas J., *Encyclopædia Universalis*, Paris, 6^e éd., 30 vol., 32 616 p., vol. 24, 1 192 p. : 883-885.
- Touchart L., 2008d, *La vie au fil de l'eau. Lacs du monde*. Grenoble, Glénat, 160 p.
- Touchart L., 2008e, « Les lacs et les frontières » in Touchart L., Dir., *Du Baïkal à l'Aral, eau et développement durable en Russie et CEI*. Conseil Général de la Haute-Savoie, Actes du colloque des Dialogues Européens d'Evian, 14-15 septembre 2007, 271 p. : 231-242.
- Touchart L., 2010, *Les milieux naturels de la Russie, une biogéographie de l'immensité*. Paris, L'Harmattan, 460 p.
- Touchart L., 2011, *La Russie et le changement climatique, une nouvelle géographie du froid*. Paris, L'Harmattan, 270 p.
- Touchart L., 2012, « Baïkal, Lake » in Bengtsson L., Herschy R.W. & Fairbridge R.W., Ed, *Encyclopedia of lakes and reservoirs*. Dordrecht, Springer, 953 p. : 83-91.
- Touchart L. & Torgachova E., 1998, « Khabarovsk » *L'Information Géographique*, 62(2) : 75-84.
- Tourguéniev I., 1862, *Pères et fils*. Traduction française de F. Flamant, 1982, 1987, Paris, Gallimard, 316 p.
- Trěšnikov A.F., Red., 1988, *Geografičeskij enciklopedičeskij slovar' . Ponjatija i terminy*. Moskva, Sovetskaja enciklopedija, 432 p.
- Troickij V.A., 1948, *Gidrologičeskoe rajonirovanie SSSR*. Moskva, izd. AN SSSR, 110 p.
- Troubetzkoy W., 2000, « Présentation – La Roussalka » in Pouchkine A., *Boris Godounov, théâtre complet*. Paris, Garnier Flammarion, 301 p. : 52-57.
- Turc L., 1954, « Le bilan de l'eau des sols : relations entre les précipitations, l'évaporation et l'écoulement » *Annales Agronomiques*, Série A, 5 : 491-595.
- Tynkkynen N. & Aalto P., « Environmental sustainability of Russia's energy policies » in Aalto P., Ed, 2012, *Russia's energy policies. National, interregional and global levels*. Cheltenham, Edward Elgar, 272 p. : 92-114.
- Ušakov S.A., Komarova N.G., Pikalova L.E., Pikalov A.V. & Ageeva T.A., 1999, *Voda i vozduh Moskvy*. Moskva, Muzej Zemlevedenija MGU, 150 p.
- Vanney J.-R., 2002, *Géographie de l'océan global*. Paris, Gordon & Breach, 344 p.
- Velikanov M.A., 1940, *Vodnyj balans suši*. Moskva, Gidromet. Izd., 180 p.
- Velikanov M.A., 1964, *Gidrologija suši*. Leningrad, 5^e éd., 403 p.
- Vereščagin G.Ju., 1937a, « Podnjatie urovnja Bajkala Angastroem i problema rybnogo hozjajstva » *Trudy Bajkal'skoj Limnologičeskoj Stancii*, 7 : 219-251.
- Vereščagin G.Ju., 1937b, « Etudes du lac Baïkal, quelques problèmes limnologiques » *Verhandlungen internationale Vereinigung für theoretische and angewandte Limnologie*, 8 : 189-207.
- Vereščagin G.Ju., 1949, *Bajkal*. Moskva, Geografiz, 278 p.
- Verne J., 1876, *Michel Strogoff*. Paris, rééd. 1992, Presses Pocket, 533 p.
- Vesnina L.V., Žuravlev B.V., Novoselov V.A. et al., 1999, *Vodoëmy Altajskogo kraja : biologičeskaja produktivnost' i perspektivy ispol'zovanija*. Novosibirsk, Nauka, 258 p.
- Vetrov S.A., 2000, *Federal'nyj arbitražnyj sud Severo-Kavkazskogo okruga, postanovlenie ot 6 aprilja 2000 g. N F08-702/2000*. Rostov-na-Donu, 3 p.
- Veyret Y., 2002, « Les grands bassins versants sibériens : l'Ob, l'Ienisseï, la Lena » in Veyret Y. & Vigneau J.-P., Dir., *Géographie physique, milieux et environnement dans le système terre*. Paris, A. Colin, coll. « U », 368 p. : 295-316.
- Vigneau J.-P. & Kergomard C., 2002, « L'eau : cycle et interactions » in Veyret Y. & Vigneau J.-P., Dir., *Géographie physique, milieux et environnement dans le système terre*. Paris, A. Colin, coll. « U », 368 p. : 87-116.
- Vigneau J.-P., 1996, *L'eau atmosphérique et continentale*. Paris, Sedes, 192 p.

- Vilor N.V., Skljárová O.A., Čuparina E.V. & Zaharova Ju.R., 2008, « Migracija i rasporedjenje miš'jaka v zone okislenija mestoroždenij Bodajbinskogo zolotorudnogo rajona » *Otečestvennaja Geologija*, 1 : 46-61.
- Vjazinin I.N., 1958, *Starorusskij kraj*. Novgorod, Novgorodskaja Pravda, 177 p.
- Vjazinin I.N., 1967, *Staraja Russa, istoriko-geografičeskij očerk*. Leningrad, Lenizdat, 92 p., 2^{ème} éd. 1972, 88 p., 3^{ème} éd. 1980, 144 p.
- Voejkov A.I., 1884, *Klimaty zemnogo šara, v osobennosti Rossii*. 713 p., non consulté.
- Volkov S., non daté, *Ėrdynskie Igry*. Irkutsk, Žurnal Otkrytyj mir, 14 p.
- Volkova I., 1995, « Le risque de radioactivité » in Brunet R., Eckert D. & Kolossov V., *Atlas de la Russie et des pays proches*. Montpellier, Reclus, 208 p. : 94-95.
- Vomperskij S.E., Cyganova O.P., Kovalev A.G., Gluhova T.V. & Valjaeva N.A., 1999, « Zabločesnost' territorii Rossii kak faktor svjazyvaniya atmosfernogo ugleroda » in *Izbrannye naučnye Trudy po probleme « Global'naja evoljucija biosfery. Antropogennyj vklad »*. Moskva, Naučnyj sovet NTP « Global'nye izmenenija prirodnoj sredy i klimata » : 124-144.
- Vorob'ëv V.V., 1988, « Problema Bajkala na sovremennom ètape » *Geografija i prirodnye resursy*, 3 : 3-14.
- Vorob'ëv V.V. & Čistobaev A.I., Red., 1993, *Sibir' : problemy kompleksnogo razvitija*. Sankt-Peterburg, Nauka, Serija « Sovremennye problemy geografii », 253 p.
- Vozkresenskij K.P., 1962, *Norma i izmenčivost' godovogo stoka rek Sovetskogo Sojuza*. Leningrad, Gidrometeoizdat, 543 p.
- Vyšegorodcev A.A., 2000, *Ryby Eniseja. Spravočnik*. Novosibirsk, Nauka, 188 p.
- Wackermann G., Dir., 2007, *La Russie : approche géographique*. Paris, Ellipses, coll. « Capes/Agrégation », 397 p.
- Wackermann G. & Rougier H., 2010, *L'eau, ressources et usages*. Paris, Ellipses, 270 p.
- Ward R.C. & Robinson M., 1990, *Principles of hydrology*. London, McGraw-Hill, 3^e éd., 365 p.
- Wein N., 1987, « Bratsk-pioneering city in the taiga » *Soviet Geography*, 28(3) : 171-194.
- Wein N., 1988, « Bratsk. Dreissig Jahre sozialistische Stadtentwicklung in Sibirien » *Geographische Rundschau*, 40(9) : 28-33.
- Wein N., 1989, « Umweltprobleme in der Baikal-Region » *Die Erde*, 120(4) : 239-252.
- Wetzel R.G., 2001, *Limnology, lake and river ecosystems*. San Diego, Academic Press, 3rd ed., 1006 p.
- Woeikof A.I., 1887, *Die Klimate der Erde*. Iena. Herman Costenoble, erster Teil 396 p., zweiter Teil 422 p.
- Wüest A., Ravens T.M., Granin N.G., Kocsis O., Schurter M. & Sturm M., 2005, « Cold intrusions in Lake Baikal – Direct observational evidence for deep water renewal » *Limnology and Oceanography*, 50 : 184-196.
- Yakhnenko V.M., Mamontov A.M. & Luczinsky M., 2008, « East-Siberian coregonid fishes: their occurrence, evolution and present status » *Environmental Biotechnology*, 4(2) : 1-13.
- Yurkovskaya T., 2005, « Distribution of mires types in Russia » in *Moore von Sibirien bis Feuerland*, 626 p., Special Issue of *Stapfia*, 85 (Neue Serie 35) : 261-274.
- Zajcev Ju.P. & Starušenko L.I., 1997, « Pilengas (Mugil so-iuy Basilevsky, 1855) – novaja promyslovaja ryba v Černom i Azovskom morjah » *Gidrobiologičeskij Žurnal*, 33(3) : 29-37.
- Zajkov B.D., 1946, « Srednyj stok i ego rasporedjenje v godu na territorii SSSR » *Trudy Naučno-Issledovatel'skogo Učreždenija Glavnogo Upravelenija Gidrometeorologičkoj Služby*, Serija 4, vypusk 24, 147 p.
- Zaripova T.N., Smirnova I.N., Antipova I.I. & Serebrova M.A., 1996, « Ispol'zovanie mineral'nyh vod Sibiri i Kamčatki v aërozol'terapii bronholegočnyh zabočevanij » *Sibirskij Medicinskij Žurnal*, 2 : 26-30.
- Zekcer I.S., Dir., 2007, *Podzemnye vody mira, resursy, ispol'zovanie, prognozy*. Moskva, Nauka, 438 p.
- Zhou X., 2012, « Aquaculture » in Grainger R. & Farmer T., Dir., *La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture*. Rome, Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO, 241 p. : 28-45.
- Žmur N.S., 2003, *Tehnologičeskie i bihimičeskie processy očistki stočnyh vod na sooruzenijah s aërotenkami*. Moskva, Akvaros, 512 p.
- Zubova A.N., 1990, *Priroda Jaroslavskoj oblasti i eë ohrana*. Verhne-Volžsk, Knižnoe izdatel'stvo, 173 p.