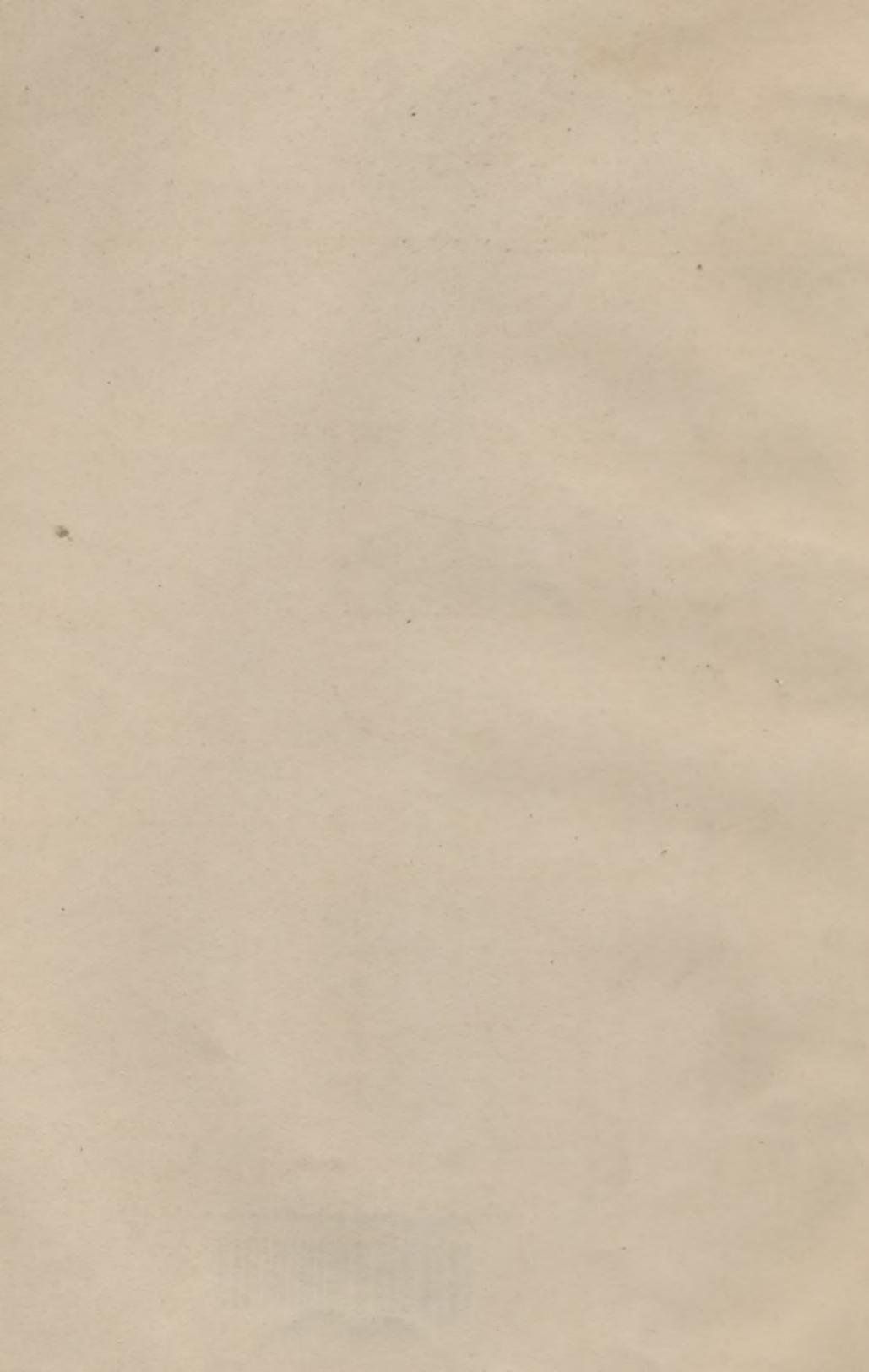


Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000305514

xx
216



EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1900

Russie

MINISTÈRE DES VOIES DE COMMUNICATION

DIRECTION

DES

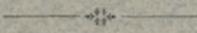
VOIES NAVIGABLES

DES

CHAUSSÉES

ET DES

PORTS DE COMMERCE



- I. — Notice sur les Voies navigables, les Chaussées et les Ports de commerce de la Russie, par N. VOSNESSENSKY, Conseiller d'État, Membre du Comité de la Direction, Professeur à l'Institut des Voies de communication.
 - II. — Catalogue des objets exposés par la Direction.
-
- 

PARIS

LIBRAIRIES-IMPRIMERIES RÉUNIES

MOTTEROZ, D^r

7, rue Saint-Benoît, 7



III - 307073

09K-15-157/2018

EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1900

Russie

MINISTÈRE DES VOIES DE COMMUNICATION

DIRECTION

DES

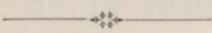
VOIES NAVIGABLES

DES

CHAUSSÉES

ET DES

PORTS DE COMMERCE



I. — Notice sur les Voies navigables, les Chaussées et les Ports de commerce de la Russie, par N. VOSNESSENSKY, Conseiller d'État, Membre du Comité de la Direction, Professeur à l'Institut des Voies de communication.

II. — Catalogue des objets exposés par la Direction.



PARIS

LIBRAIRIES-IMPRIMERIES RÉUNIES

MOTTEROZ, D^r

7, rue Saint-Benoît, 7

I

Notice sur les Voies navigables,
les Chaussées et les Ports de commerce
de la Russie.

Administration des voies navigables, des chaussées et des ports de commerce de la Russie.

Les voies navigables et les chaussées de la Russie (à l'exception de la Finlande), ainsi que les ports de commerce, au point de vue de leur construction, dépendent de la *Direction des voies navigables, des chaussées et des ports de commerce*, appartenant au *Ministère des Voies de communication*.

Le premier organe central, qui devait administrer toutes les voies navigables de l'Empire, fut créé en 1798 par l'Empereur Paul I^{er}, sous le titre de « Département des communications navigables » ; le même souverain constitua, en 1800, « l'Expédition pour l'organisation des routes de l'Empire » et lui confia l'administration des chaussées principales. Ces deux organes furent réunis en 1809 en une seule administration des voies de communication, qui fut également chargée, en 1842, de la gestion des voies ferrées. Après plusieurs changements de son organisation et de son titre, cette administration s'intitule « Ministère des Voies de communication » depuis l'année 1865.

L'organe de ce Ministère, qui administre les voies navigables, les chaussées et les ports de commerce, portait, jusqu'en 1899, le nom de « Département des chaussées et des voies navigables », avec une commission spéciale pour la construction des ports de commerce. A l'époque de la réorganisation générale du Ministère des Voies de communication, c'est-à-dire depuis le 4/13 juillet 1899, ces deux organes furent réunis sous le titre sus-indiqué de la « Direction des voies navigables, des chaussées et des ports de commerce ».

De cette Direction dépend toute une série d'institutions locales, notamment : a) les arrondissements des voies de communication (8 dans la Russie d'Europe et 2 en Sibérie), qui administrent les voies de communication de leur ressort au point de vue de leur construction,

de leur entretien et de leur exploitation; b) les inspections des chaussées dont l'entretien est confié aux zémstvo (états provinciaux), avec un subside du gouvernement, et c) les administrations des travaux dans les ports de commerce (ainsi que des travaux sur les voies navigables et les chaussées qu'on juge utile d'exécuter indépendamment des arrondissements des voies de communication).

Sommes allouées à la Direction.

Les crédits assignés à la Direction des voies navigables, des chaussées et des ports de commerce par les budgets du Ministère des Voies de communication ont été de 32.556.806 roubles en 1899 et de 34.744.678 roubles (ou 92,652.474 francs) (1) en 1900.

Cette dernière somme est répartie de la manière suivante :

Entretien de l'administration centrale.....	488.115 rbl.	
Entretien des administrations locales.....	1.657.186	»
Voies navigables :		
Nouvelles constructions.....	2.216.000	
Travaux de réparation capitale.....	2.850.000	
— — courante.....	3.000.000	
Construction de nouvelles dragues et de bateaux à vapeur.....	1.000.000	
Réparation capitale des dragues et des bateaux à vapeur.....	250.981	
Entretien et réparation courante des dragues et des bateaux à vapeur.....	3.200.379	
Explorations générales des rivières et des lacs.....	200.000	
Total pour les voies navigables.....	12.717.360	»
Chaussées :		
Nouvelles constructions.....	5.919.578	
Travaux de réparation capitale.....	2.720.000	
— — courante.....	3.172.737	
Subside aux États provinciaux pour l'entretien des chaussées.....	977.263	
Total pour les chaussées.....	12.789.578	»

(1) Au cours de 1 rouble = 2 fr. 66 (3 roubles = 8 fr.).

Report..... 12.789.578 rbl.

Préparation de matériaux et travaux préparatoires sur les voies navigables et les chaussées à compte du budget de 1901..... 500.000 »

Ports de commerce maritimes :

Nouvelles constructions.....	3.533.500	
Travaux de réparation capitale.....	513.239	
— — courante.....	301.461	
Construction de nouvelles dragues, bateaux-porteurs et bateaux à vapeur.....	700.000	
Réparation capitale des dragues, etc..	36.300	
Entretien et réparation courante des dragues, bateaux à vapeur, etc.....	815.910	
Entretien de l'outillage des ports et des bateaux n'appartenant pas aux travaux de dragage (bateaux brise-glace, remorqueurs, grues, etc.).....	144.767	
Entretien de l'administration des travaux dans plusieurs ports (1) et de l'inspection des constructions existantes.....	239.327	
Explorations générales et recherches dans les ports, frais de publication.....	65.000	
Dépenses imprévues.....	200.000	
		<hr/>
Total pour les ports de commerce.....	6.549.504	»
Frais de déplacement des fonctionnaires de l'administration centrale et dépenses diverses.....	42.935	»
		<hr/>
Total des sommes assignées par le budget de 1900.	34.744.678 rbl.	
Soit.....	92.652.474 fr.	
		<hr/> <hr/>

(1) Une certaine somme pour l'entretien de quelques administrations est allouée en surplus dans le compte du crédit assigné pour les nouvelles constructions.

A) VOIES NAVIGABLES

Voies navigables de la Russie d'Europe.

Leur étendue.

Les voies de navigation et de flottage dans la Russie d'Europe (à l'exception de la Finlande) comprennent 862 fleuves et rivières, 39 lacs et 38 canaux. Leur étendue totale (en comptant l'étendue des principales lignes de communication sur les lacs) servant de fait à la navigation et au flottage est de 77.704 verstes ou 82.910 kilomètres (1), notamment :

24.524	verstes de voies servant uniquement au flottage du bois.
14.842	— servant à la descente des bateaux par le courant.
38.338	— servant à la navigation en amont et en aval.

Total.. 77.704 verstes de voies.

La navigation à vapeur a lieu sur une étendue de 25.846 verstes.

L'étendue totale des voies de navigation artificielles, c'est-à-dire des canaux et des parties de rivières éclusées, est de 1.838 verstes, soit 2,4 % de la longueur totale des voies de navigation.

Répartition des voies navigables par bassins maritimes.

Les voies navigables de la Russie d'Europe appartiennent à quatre bassins maritimes différents, notamment ceux de la mer Caspienne, des mers Noire et d'Azov, de la mer Baltique, de l'océan Arctique et de la mer Blanche. Huit systèmes de canaux relient ces bassins entre eux ; ceux de Mariinski, Tikhvinski, Vichne-Volozki, et du duc Alexandre de Wurtemberg servent à la jonction du bassin de la mer Caspienne (le Volga) avec ceux de la mer Baltique (la Néva) et de la mer Blanche (la Dvina); les systèmes de la Bérésina, Oginski, et du Dnièpre-Boug relient le bassin de la mer Noire (le Dnièpre) avec celui de la mer Baltique (la Duna, le Niémen et la Vistule); les bassins du Niémen et de la Vistule communiquent enfin par le canal Avgoustowski.

(1) verste = 1,067 kilomètres.

Tous ces systèmes forment deux groupes principaux de voies navigables, tant au point de vue de leur étendue qu'à celui des proportions de la navigation, notamment :

a) Le groupe du Nord-Est, qui comprend les bassins du Volga, de la Dvina et de la Néva avec les lacs Ladoga, Onéga et Ilmen ; les plus longues voies ininterrompues de ce groupe sont celle d'Astrakhan (à l'embouchure du Volga) à St-Pétersbourg (à l'embouchure de la Néva) d'une étendue de 3.614 verstes, et d'Astrakhan à Arkangel (à l'embouchure de la Dvina) d'une longueur de 4,229 verstes. Le point central et le plus important de ce groupe, au point de vue de la navigation, est la ville de Nijni-Novgorod, sur le Volga.

b) Le groupe du Sud-Ouest comprend les bassins du Dnièpre, de la Duna, du Niémen et de la Vistule ; il est à mentionner dans ce groupe, au point de vue de la longueur, les voies fluviales de Kherson (à l'embouchure du Dnièpre) jusqu'à Riga, 2.211 verstes, à Iourbourg (frontière d'Allemagne sur le Niémen), 2.193 verstes, et à Neschau (frontière sur la Vistule), 2.127 verstes ; le centre commercial de ce groupe est la ville de Kiev, sur le Dnièpre.

Durée de la navigation.

La durée de la navigation est fort variée sur les différentes voies de la Russie d'Europe et dépend des conditions climatériques ; elle est la plus courte (de 5 à 6 mois de l'année) sur les fleuves et les rivières du bassin de la mer Blanche et de l'océan Arctique, ainsi que dans quelques parties des bassins de la Néva et du Volga ; la durée de la navigation dans le bassin de la Vistule et en aval des fleuves qui se jettent dans les mers Noire et Caspienne, est la plus longue (de 8 à 9 mois.)

Navigation à vapeur sur les voies fluviales de la Russie.

La navigation à vapeur sur les voies fluviales de la Russie date de l'année 1813, époque de la construction du premier bateau à vapeur dans les chantiers de Berd, à St-Pétersbourg. Le Volga vit son premier bateau à vapeur en 1821, ainsi que le mentionne le rapport du général de Betancourt, (1) directeur général des voies de communication, à l'Empereur Alexandre I^{er} ; le rapport nous apprend que ce bateau

(1) Augustin de Betancourt, fort renommé en Europe en qualité de mécanicien-constructeur, fut appelé en Russie en 1809, par l'Empereur Alexandre I^{er}, qui le plaça

portait le nom de « Volga » et avait été construit dans le port de Mologa par Evreinoff; ce bateau avait une longueur de 84 pieds, un tirant d'eau de 3 pieds 1/2 et était muni d'une machine de 60 chevaux. Il pouvait remorquer de 2 à 3 barques avec une cargaison de 30 à 50.000 pouds et 150 passagers. En 1821, il amena en douze jours d'Astrakhan à Saratoff deux barques chargées de poisson salé.

Néanmoins le développement de la navigation à vapeur en Russie dans la première moitié du XIX^e siècle fut fort lent et le nombre total des bateaux à vapeur ne dépassait pas 99 en 1850. Ce nombre est fort différent dans la seconde moitié du siècle, ainsi que le montrent les chiffres suivants :

En 1850 on comptait	99	bateaux à vapeur.
1860	—	399
1870	—	687
1880	—	898
1890	—	1.824
1895	—	2.539
1898	—	3.040

Nous voyons donc que le nombre total des bateaux à vapeur naviguant sur les voies fluviales de la Russie, ayant dépassé trois mille en 1898, a augmenté de quatre fois et demie en vingt-huit ans de 1870 à 1898 (ou plus exactement $\frac{3.040}{687} = 4,42$).

Le dernier recensement de la flotte fluviale de la Russie d'Europe, qui date de 1895, portant, ainsi que nous l'avons dit, le nombre total des bateaux à vapeur à 2.539, nous en donne le tableau détaillé suivant :

Catégories des bateaux.	Nombre total.	Nombre de forces indicatrices.	Prix coûtant (en milliers de roubles).	Chiffre de l'équipage.
Passagers.....	344	53.447	11.906	3.502
Passagers-marchands....	260	70.289	17.785	4.606
Marchands.....	88	24.789	8.326	1.636
Passagers-remorqueurs..	207	37.958	7.202	2.798
Remorqueurs.....	1.393	272.640	46.612	17.561
Toueurs.....	23	2.664	888	572
Bateaux de service.....	224	19.089	5.202	2.014
Total.....	<u>2.539</u>	<u>480.906</u>	<u>97.921</u>	<u>32.689</u>

à la tête de l'Institut des ingénieurs de voies de communication, fondé par ce souverain. De 1818 à 1822, le général de Betancourt fut directeur en chef des voies de communication.

Par conséquent, ce sont les bateaux remorqueurs et passagers-remorqueurs qui ont le rôle prépondérant, atteignant 63 pour 100 du total des bateaux et 65 pour 100 de leurs forces indicatrices.

Du nombre total, 2.162 bateaux sont construits en fer ou en acier et 377 en bois ; on compte 1.619 bateaux à roues, 897 à hélice, 23 bateaux toueurs. Le principal matériel combustible est le résidu de naphte (mazoute), dont l'emploi a atteint jusqu'à 71 pour 100 de la quantité totale des combustibles brûlés par la flotte à vapeur fluviale ; viennent ensuite le charbon (18 pour 100) et le bois (11 pour 100).

Du total de 2.539, 1.825 bateaux sont de construction russe et 714 de construction étrangère. La moyenne annuelle du nombre de bateaux à vapeur construits dans la dernière période quinquennale de 1893 à 1897 a été de 153, dont 132 bateaux (ou 86 pour 100) sont d'origine russe et 21 (ou 14 pour 100) d'origine étrangère.

Le prix coûtant d'un bateau de la première de ces deux catégories a été en moyenne de 35.830 roubles, de la seconde 55.650 roubles.

Flotte à voile et à remorque.

La flotte à voile et à remorque sur les voies fluviales de la Russie d'Europe n'a presque pas augmenté pendant le dernier quart du siècle quant au nombre des embarcations, mais elle s'est accrue sensiblement sous le rapport de son tonnage (cette augmentation s'évalue à 46 pour 100 pendant la période de l'année 1884 à l'année 1895). Voici les chiffres :

Années.	Nombre d'embarcations.	Chargement possible total en milliers de pouds (1).	Chargement moyen d'une embarcation en pouds.	Prix coûtant en milliers de roubles.	Chiffre de l'équipage.
1884 (2) ..	20.095	362.166	18.000	32.105	94.099
1890.....	20.125	401.249	20.000	38.328	90.356
1895.....	20.580	526.941	26.000	46.025	95.607

D'après le dernier recensement (1895), cette flotte compte par conséquent 20.580 embarcations, pouvant charger 526.941.000 pouds ou 8.624.000 tonnes. Elles se répartissent ainsi par leurs dimensions :

(1) 1 poud = 16,38 kilogrammes = 0,0164 tonneaux (à 1,000 kil.), 1,000 pouds = 16,38 tonneaux.

(2) Ces chiffres se rapportent aux années de recensements généraux de la flotte fluviale russe. Le premier de ces recensements a eu lieu en 1884, les suivants en 1890 et en 1895 ; il doit y en avoir un nouveau en 1900.

Nombre d'embarcations chargeant :

Jusqu'à 1.000 pouds (16,38 tonneaux).....	968	soit	5	pour	100.
De 1.000 — à 5.000 pouds.....	3.729	—	18	—	
5.000 — 10.000 —	2.442	—	12	—	
10.000 — 20.000 —	5.568	—	27	—	
20.000 — 30.000 —	4.071	—	19	—	
30.000 — 50.000 —	1.285	—	6	—	
50.000 — 100.000 —	1.721	—	9	—	
Plus de 100.000 pouds (1.638 tonneaux).	796	—	4	—	

Du nombre total, 187 embarcations ou moins de 1 pour 100 sont construites en fer ou en acier et 20.393 ou 99 pour 100 sont en bois.

Quantité des marchandises transportées sur les voies navigables de la Russie d'Europe.

Le transport des marchandises sur les voies navigables de la Russie d'Europe (à l'exception de la Finlande, du Caucase et de la Pologne) a atteint en 1897, 1.025 millions de pouds, le flottage du bois 675 millions de pouds ; par conséquent le total a été de 1.700 millions de pouds ou presque 28 millions de tonneaux.

Le tableau suivant donne les chiffres des transports dans les années précédentes (en milliers de pouds) :

Années.	Transport sur les embarcations.	Flottage.	Total.
En 1871.....	380	244	624
Moyenne pour la période :			
De 1871 à 1875.....	399	354	753
1876 à 1880.....	459	393	852
1881 à 1885.....	476	376	852
1886 à 1890.....	572	443	1.015
1891 à 1895.....	727	501	1.228
En 1896.....	896	657	1.553
1897.....	1.025	675	1.700

On voit par conséquent, que la quantité totale des marchandises transportées sur les voies fluviales de la Russie a presque triplé de l'année 1871 à l'année 1897, ayant atteint une augmentation de

172 pour 100; cette augmentation est particulièrement constante et régulière dans la première colonne, c'est-à-dire par rapport au transport des marchandises sur les embarcations.

La comparaison de ces chiffres, qui témoignent d'un développement considérable des transports (qui ont triplé), avec les données sus-indiquées sur l'augmentation du nombre des bateaux à vapeur pendant la même période (augmentation de quatre fois et demie) et sur la capacité totale de la flotte à voile et à remorque (dont le nombre d'embarcations n'a presque pas changé), nous amène à signaler *une augmentation constante de la moyenne du chargement de chaque embarcation et, en premier lieu, un développement considérable de la navigation à vapeur sur les voies fluviales de la Russie d'Europe.*

Influence du développement du réseau des chemins de fer sur l'augmentation des transports sur les voies fluviales de la Russie d'Europe.

Le développement constant et considérable du transport des marchandises sur les voies navigables de la Russie d'Europe coïncide avec une extension rapide du réseau des chemins de fer, ce qui démontre que loin de perdre leur utilité, les communications fluviales ne font que gagner de l'importance à mesure de la construction des nouvelles voies ferrées.

Les articles transportés par eau — relativement à de grandes distances — sont principalement des marchandises d'un grand volume ou de peu de valeur, comme le bois, les différents matériaux de construction, la naphte, etc., auxquelles le bas prix du transport importe plus que sa vitesse. D'un autre côté, les chemins de fer qui aboutissent aux voies fluviales : 1° attirent par ces dernières beaucoup de marchandises, qu'ils transportent ensuite à leur destination; 2° leur transmettent à leur tour une partie de leurs marchandises.

Frets sur les voies navigables de la Russie d'Europe.

On peut juger de l'importance des voies fluviales pour le transport à bas prix des marchandises de moindre valeur par les chiffres suivants, qui indiquent les frets existant en 1895-1897 sur les deux artères principales, notamment sur le Volga et la Kama :

Transport du naphte et de ses produits : 1/289 copeck par poud-verste ou 0,0053 fr. par tonneau-kilomètre;

Transport du sel : 1/273 copeck par poud-verste ou 0,0056 fr. par tonneau-kilomètre;

Transport du fer et de la fonte : 1/236 copeck par poud-verste ou 0,0065 fr. par tonneau-kilomètre;

Transport du grain : 1/197 copeck par poud-verste ou 0,0077 fr. par tonneau-kilomètre;

Transport du poisson : 1/97 copeck par poud-verste ou 0,0159 fr. par tonneau-kilomètre.

Distance du parcours et quantité totale du travail du réseau fluvial de la Russie d'Europe. Comparaison de ce travail avec celui des chemins de fer.

Le parcours moyen d'un poud de marchandise sur les voies navigables de la Russie est de 776 verstes. *La quantité totale du travail de ces voies a atteint, en 1897, le chiffre de 1.319 milliards de pouds-verstes, soit 23 milliards de tonneaux-kilomètres.*

Ce travail ne cède presque en rien au roulement de tout le réseau des chemins de fer russes quant au transport des marchandises à petite vitesse, qui s'est évalué, en 1897, à 1.373 milliards de pouds-verstes ou 24 de tonneaux-kilomètres.

Voies navigables de la Russie d'Asie. Leur étendue; durée de la navigation; développement de la flotte à vapeur et autre.

Au point de vue de la quantité des transports, les voies navigables de la Russie d'Asie ont une importance bien moindre que celles de la Russie d'Europe, vu que cette partie de l'empire est très peu peuplée et que son climat est fort rigoureux. Mais elles surpassent les voies européennes quant à leur *étendue*; les voies navigables de la Russie d'Asie comprennent notamment 188 fleuves et rivières, 4 lacs et 1 canal, qui offrent à la navigation et au flottage une étendue totale de 82.816 verstes ou 88.365 kilomètres, dont :

- a) 35.639 verstes de voies servant uniquement au flottage du bois;
- b) 2.172 verstes de voies servant à la descente des bateaux par le courant;
- c) 45.005 verstes de voies servant à la navigation en amont et en aval.

La navigation à vapeur a lieu sur une étendue de 32.501 verstes.

Les voies de navigation *artificielles*, c'est-à-dire les canaux et les parties de rivières éclusées, ne comprennent qu'une étendue de 149 verstes dans le système de jonction de l'Obi avec l'Enisseï.

Les voies navigables de la partie asiatique de la Russie appartiennent aux bassins de l'océan Arctique, de l'océan Pacifique et de la mer d'Aral. Les fleuves du premier de ces bassins ont la plus grande étendue et, dans leur nombre, le système de l'Obi; les rivières du bassin de l'Amour, débouchant dans l'océan Pacifique, viennent ensuite.

Il n'existe en Sibérie qu'un seul système de voies de navigation artificielle, notamment celui de l'Obi-Enisseï. Ce système n'est pas encore définitivement organisé et sa navigation n'est pas encore importante, mais il a déjà donné à la Sibérie une voie fluviale ininterrompue, de l'occident à l'orient, d'une longueur de 6.000 verstes, à partir de la ville d'Irbit (sur la Niza, dans la Russie d'Europe) jusqu'à Kiakhta (sur la Selenga, à la frontière de Chine). Mais, n'ayant même pas de canaux artificiels, les fleuves et les rivières de la Sibérie relient entre eux des points séparés par d'énormes distances; ainsi, dans le bassin de l'Obi, l'Irtisch et l'Obi forment une voie continue de la frontière chinoise à l'embouchure de l'Obi, sur une étendue de 4.616 verstes; la distance de l'ouest à l'est d'Irbit à Atchinsk (sur la Tchoulima, sur le point d'intersection avec le chemin de fer transsibérien) est de 3.458 verstes. Dans le bassin de l'Enisseï, la voie à l'orient de Krasnoïarsk (où l'Enisseï se croise avec le chemin de fer) à Kiakhta, sur la Selenga, est de 2.578 verstes. Dans le bassin de l'Amour, la distance de Srétensk (sur la Chilka) jusqu'au port de Nicolaïew (à l'embouchure de l'Amour) est de 3.100 verstes. Dans le bassin de la mer d'Aral, l'Amou-Daria est navigable sur un parcours de 1.450 verstes.

La *durée de la navigation* sur les voies fluviales de la Russie d'Asie est encore plus variée que dans la partie européenne de l'empire, grâce à la grande diversité des conditions climatiques, mais elle est généralement moins longue. Elle est en moyenne de six mois en amont de l'Obi, de l'Irtich et de l'Enisseï, et de huit mois sur le lac Baïkal; en même temps, à l'embouchure de l'Obi, la navigation n'est possible que

pendant trois mois et demi à quatre mois ; à l'embouchure de l'Enisseï, pendant deux mois et demi et, à l'embouchure de la Léna, pendant deux mois et même moins (il arrive même quelquefois que le delta de la Léna ne dégèle point). L'Amour, dont l'embouchure se trouve dans une région plus tempérée, est, par conséquent, dans des conditions plus favorables ; la navigation sur ce fleuve est possible pendant cinq mois de l'année.

La *navigation à vapeur* sur les voies fluviales de la Russie d'Asie est déjà fort développée. Le recensement de la flotte de cette région, qui a eu lieu en 1895, porte le nombre total des bateaux à vapeur à 275 et leurs forces indicatrices à 69.106 ; leur prix coûtant a été de 13 millions de roubles ; le chiffre de leur équipage, de 5.987 hommes. Ces bateaux à vapeur naviguaient principalement dans les bassins de l'Obi (41 $\frac{1}{2}$ % du total) et de l'Amour (42 %), de sorte que la flotte à vapeur de tous les autres fleuves et rivières n'atteignait que 16 $\frac{1}{2}$ % de ce total.

La *flotte à voile et à remorque* de la Russie d'Asie comptait, en 1896, 818 embarcations, pouvant charger 18.678.500 pouds (305.954 tonneaux) ; leur prix coûtant était de 8.661.000 roubles ; leur équipage, de 7.073 hommes. Cette flotte joue le rôle le plus important dans le bassin de l'Obi (45 % du total), où la moyenne du chargement maximum d'une embarcation atteint 42.000 pouds ou presque 700 tonneaux.

Il n'existe point de données statistiques précises sur le *mouvement des transports* sur les voies navigables de la Russie d'Asie ; mais il est à noter que ce mouvement vient de recevoir récemment une nouvelle impulsion grâce au transport de différents matériaux de construction et d'autres cargaisons, destinés aux travaux du chemin de fer transsibérien ; une ère nouvelle va s'ouvrir pour les rivières de la Sibérie quand ces travaux seront terminés : servant de voies auxiliaires à ce chemin de fer, elles en recevront en même temps de nouvelles masses de marchandises de grand volume et de moindre valeur, qui préféreront le transport par eau à moindre prix sur une partie de leur parcours (1).

(1) Les données statistiques sur les voies navigables de la Russie, que le lecteur vient de trouver sur les pages précédentes, sont extraites de « La Revue statistique des chemins de fer et des voies navigables de la Russie », spécialement publiée pour l'Exposition universelle de 1900, par la Section de Statistique et de Cartographie du Ministère des voies de communication.

Abrégé historique de l'amélioration des voies navigables naturelles et de la construction des voies artificielles à l'époque précédente.

Les voies navigables de l'intérieur de la Russie ont joué un rôle très important dans la communication des différentes régions du pays entre elles, dès la fondation de l'État. Il est évident que les routes étaient fort mauvaises au ^{xvi}^e et au ^{xvii}^e siècle, vu les conditions particulières de l'époque, notamment les distances énormes entre les différentes provinces, qui étaient fort peu peuplées.

Aussi les gens de commerce ne voyageaient-ils alors sur terre qu'en hiver, en traîneaux, ne se déplaçant en été que par les voies fluviales.

Pour transporter leurs marchandises sur les grandes rivières, ils employaient des bateaux de grande dimension ; le transport sur les rivières de moindre importance se faisait sur de petites embarcations appropriées au lit de ces rivières ; aussi, au passage de la première catégorie de ces rivières à la seconde ou *vice versa*, les marchandises devaient-elles être transbordées sur des embarcations répondant aux conditions de la navigation ultérieure. Ceci nous explique la grande variété des différents types d'embarcations de rivières et de leurs noms, qui se sont partiellement conservés jusqu'à nos jours. Le trait caractéristique des embarcations russes de l'époque étudiée consiste dans ce qu'on n'employait pas de fer à leur construction — les clous étaient remplacés par des chevilles, les planches étaient reliées par de l'écorce de bois. Le bateau était muni d'un mât et d'une large voile. On naviguait principalement à voiles ; aussi cette navigation était-elle pleine de difficultés et de périls. En automne, les embarcations étaient souvent surprises par la glace, qui les obligeait à hiverner en route.

Dans les endroits où les rivières d'un bassin approchaient de celles d'un autre, les marchandises étaient déchargées et transportées sur des chevaux. Dans une période encore plus reculée de l'histoire de Russie, quand on naviguait sur des embarcations encore plus petites, ces dernières étaient elles-mêmes trainées dans de pareils endroits ; d'une rivière dans une autre (on allait de cette manière dans l'antiquité, de la Scandinavie à Byzance, par les rivières des bassins de la Néva et du Dnièpre).

La sollicitude du Gouvernement concernant la navigation intérieure se bornait néanmoins, jusqu'à la fin du ^{xviii}^e siècle, rien qu'à des

mesures législatives. Le code du tsar Alexis Mikhaïlovitch (1649) défend « de bâtir des digues et des moulins sur les rivières navigables, afin de ne pas entraver la navigation par ces nouvelles constructions ».

Une ère nouvelle de la navigation commence avec le règne de Pierre le Grand (1682-1725). Voulant donner un débouché à la Russie sur la mer Noire et ayant inauguré la construction d'une flotte militaire dans la ville de Voronège, ce souverain ordonna en 1698 de procéder à l'éloignement des arbres déracinés et d'autres obstacles du Don et de son affluent le Voronège et, ensuite, à l'amélioration des embouchures du Don. La construction d'une voie navigable entre les bassins du Don et du Volga fut commencée à la même époque. Cette jonction (le canal Ivanovski, reliant le lac Ivanovski, où commence le Don, à la rivière Chatt, affluent de l'Oupa, débouchant dans l'Oka) ne fut pas terminée, car l'embouchure du Don ayant été cédée en 1711 à la Turquie, d'après le traité du Prout, ces travaux furent abandonnés.

En même temps l'empereur Pierre I^{er} apporta une sollicitude particulière à l'organisation d'une communication facile entre le centre de l'empire et Saint-Pétersbourg, cette nouvelle capitale qu'il avait fondée sur le littoral de la mer Baltique, conquis à la Suède. Afin de pourvoir aux besoins de cette ville et à ceux du commerce extérieur inauguré par le nouveau port de Saint-Pétersbourg, il procéda à la construction d'une nouvelle voie navigable entre les bassins du Volga et de la Néva, connue sous le nom de Vichnevolozki, par la Tverza (affluent du Volga), la Msta, le lac Ilmen, le Volkhov, le lac Ladoga et la Néva. Un canal de jonction entre ces deux bassins fut creusé en 1703-1708 ; il fut successivement amélioré sous le même règne. Un autre canal fut commencé en 1719 le long de la rive méridionale du lac Ladoga, entre l'embouchure du Volkhov et le commencement de la Néva, dans le but d'éviter aux embarcations la nécessité de sortir dans le lac Ladoga, fort dangereux par ses tempêtes fréquentes ; ce canal, qui porte jusqu'aujourd'hui le nom de l'empereur Pierre I^{er}, ne fut terminé qu'après la mort de ce souverain, en 1731.

Les mesures projetées par Pierre le Grand dans le but d'améliorer les voies navigables de la Russie ne se bornèrent pas à ces travaux. Il ordonna encore d'explorer deux autres voies qui pouvaient également faciliter la communication entre le Volga et la Néva, notamment celle de Tikhvinn, qui est la voie la plus courte entre la Mologa (affluent du Volga) et la Siass (affluent du lac Ladoga), et celle qu'on nomme actuellement système Mariinski ; cette dernière, qui est la voie la plus longue, mais la plus commode pour les embarcations de grandes dimensions, passe par la Cheksna (affluent du Volga), le lac Biélo, la

Kowja, la Witegra, le lac Onéga, la Swir et le lac Ladoga. L'empereur visita en personne toutes les deux voies. Il songea également à la jonction du bassin du Volga avec celui de la Dvina et du bassin du Dnièpre avec celui de la Duna. Envoyant, en 1716, le prince Tcherkasski à Khiva, il le chargea d'étudier la possibilité de diriger l'Amou-Daria par son ancien lit dans la mer Caspienne et d'explorer les voies navigables entre l'Asie centrale et l'Inde.

Tous ces projets du grand monarque, qu'il n'eut pas le temps de mener à fin, ne furent pas réalisés pendant tout le xviii^e siècle, sauf quelques explorations, l'élaboration de plusieurs projets et même le commencement de quelques travaux. Le gouvernement portait toute sa sollicitude vers l'amélioration constante du système Vichnevo-lozki, qui était alors une des voies les plus importantes, reliant la capitale au centre de l'Empire; elle laissait passer annuellement 4600 embarcations, portant chacune jusqu'à 5000 pouds (80 tonnes).

La création du département des communications navigables (voir page 5) par l'empereur Paul en 1798 apporta une nouvelle animation dans ce domaine de l'administration. Le commencement du xix^e siècle se manifesta par toute une série d'importants travaux de construction de nouvelles voies et d'amélioration des voies existantes. C'est alors que furent organisés les deux systèmes de jonction sus-indiqués entre le Volga et la Néva, le système Tikhvinski (1802-1811) et le système Mariinski (1798-1810), nommé ainsi en l'honneur de l'impératrice Marie Féodorowna, épouse de l'empereur Paul. Deux canaux de détour furent en même temps creusés le long de la rive sud-est du lac Ladoga, à savoir : le canal de Siass entre les embouchures du Volkhov et de la Siass (actuellement le canal de l'impératrice Catherine II) (1) et le canal de la Swir, entre les embouchures de la Siass et de la Swir (actuellement le canal de l'empereur Alexandre I^{er}). Le canal de la Bérésina fut creusé pour la jonction des bassins du Dnièpre et de la Duna et celui d'Oginski entre le Dnièpre et le Nièmen (2). Nous allons terminer cette énumération en mentionnant encore le système du duc Alexandre de Wurtemberg, nommé ainsi en l'honneur du duc, qui était alors directeur général des voies de communication, et construit en 1825-1828 il relie le Volga à la Dvina par la Cheksna et la Soukhona (3). Signa-

(1) Ce canal avait été commencé sous le règne de Catherine II, mais les travaux avaient été abandonnés ensuite.

(2) Les premiers travaux de ce canal furent commencés en 1778-1784, avant l'annexion de cette région de la Pologne à la Russie (1795).

(3) Notons encore les travaux accomplis en 1807-1810 pour la restauration du canal

lons enfin les travaux accomplis de 1798 à 1810 sur les cataractes du Dnièpre, où l'on a fait un canal avec deux écluses pour contourner le plus important rapide Nénassitezky.

Les travaux sur les voies navigables avaient été poursuivis durant toute la première moitié du XIX^e siècle, jusqu'à la guerre de Crimée; ils consistaient principalement dans l'amélioration et l'agrandissement des constructions existantes, et il n'est à mentionner particulièrement que la construction des canaux ouverts, défendus par des digues, sur les cataractes du Dnièpre (1843-1854) et du canal du Dnièpre-Boug, servant à la jonction des bassins du Dnièpre et de la Vistule.

Après la guerre de Crimée, au commencement de la seconde moitié du XIX^e siècle, le gouvernement porta toute son attention sur la construction des chemins de fer, reléguant les voies navigables au second plan. Une exception fut seulement faite pour le système Mariinski qui, après la construction des voies ferrées entre Saint-Petersbourg, Moscou et la région d'amont du Volga, mérita une sollicitude particulière parmi toutes les autres communications entre la Néva et le Volga, étant le seul praticable pour le passage des bateaux de grandes dimensions. Grâce à des travaux accomplis de 1858 à 1862, ce système fut approprié au passage des embarcations pouvant charger de 18.000 à 20.000 pouds (près de 300 tonneaux) (1). Le développement de la navigation sur le canal de l'Empereur Pierre I^{er}, le long du lac Ladoga, motiva en outre la construction d'un second canal parallèle à celui-là pour le passage des embarcations chargées du Volkhov dans la Néva, tandis que l'ancien canal ne fut conservé que pour les bateaux déchargés de retour et pour le passage des trains de bois flotté. Ce nouveau canal, nommé canal de l'Empereur Alexandre II, fut creusé de 1861 à 1866, plus près du lac que l'ancien, et sans écluses (l'ancien a des écluses). Marquons encore pendant l'époque examinée, sauf ces deux constructions fondamentales, l'apparition des premières dragues sur le Volga (en 1862); l'inauguration du touage sur la Cheksna (1863); des travaux de régularisation sur le haut Volga, entre Tver et Ribinsk (1865); des essais d'approfondissement des bas-fonds sur le Volga par des mesures temporaires, comme par la submersion de bateaux (1866);

Ivanowski, commencé du temps de Pierre I^{er}, entre le Don et l'Oka; ces travaux ne furent pas terminés. En 1822 on termina les travaux sur « le canal de Catherine septentrional », entre la Kama (affluent du Volga) et la Vitcheгда (affluent de la Dvina); ce canal fut anéanti en 1837, ayant perdu son importance après la construction du système du duc Alexandre de Wurtemberg.

(1) En 1810, à son inauguration, le système Mariinski avait été approprié au passage des embarcations ne chargeant que 10,000 pouds (160 tonneaux), ce qui avait déjà été un grand progrès pour l'époque où le système Vichnevolozki n'était accessible qu'aux bateaux chargeant 5,000 pouds.

la construction de digues mobiles du système de l'ingénieur Iankowsky (depuis l'année 1871), etc.

Le dernier quart de siècle (1875-1900) vit un nouveau changement dans l'opinion du gouvernement sur l'importance des voies navigables dans l'économie nationale et sur leurs rapports mutuels avec les chemins de fer ; aussi, les crédits alloués aux travaux sur ces voies augmentèrent-ils en conséquence d'année en année. Cette animation dans l'activité de l'administration des voies navigables de Russie appartient à la période où le poste du Ministre des voies de communication était occupé par l'amiral Possiet (1874-1888) et celui du Directeur des voies navigables et des chaussées par l'ingénieur conseiller privé P. Fadéieff, actuellement sénateur (1875-1892). Les résultats des efforts du Ministère pendant cette période, qui coïncide, ainsi que nous venons de l'expliquer plus haut, avec l'animation générale de la navigation à vapeur sur les voies fluviales, sont présentés sur les pages suivantes, dans une étude sur l'état actuel de cette branche de l'administration.

État actuel de l'administration des voies navigables.

1. — MESURES POUR FAVORISER LA NAVIGATION.

a) POSE DE SIGNES DISTINCTIFS SUR LES VOIES NAVIGABLES DE L'INTÉRIEUR.

L'administration actuelle des voies navigables, des chaussées et des ports de commerce de Russie comprend tout d'abord une série de mesures pour favoriser la navigation sur les voies intérieures. Examinons-les.

Pose de signes distinctifs sur les voies navigables. — La pose de ces signes, demandant bien moins de frais que toutes les autres mesures d'amélioration des rivières, est néanmoins d'une très grande utilité pour la navigation, car elle augmente sa sûreté et sa vitesse, surtout sur les voies où ces signes sont organisés de manière à fonctionner jour et nuit (cette condition a une importance toute particulière en Russie où la durée de la navigation est fort courte). Aussi la pose des signes est-elle actuellement l'objet d'une attention spéciale, elle se poursuit depuis 1878 d'une manière systématique et uniforme, en augmentant d'année en année.

L'étendue totale des voies navigables de la Russie d'Europe étant, comme nous l'avons dit, de 77.704 verstes, et de celles de la Russie d'Asie 82,816 verstes, l'indication du chenal par des signes se fait sur les fleuves et les rivières (1) :

Pendant les crues de printemps :

Pour la navigation diurne, sur une étendue de....	4.453 verstes.
Pour la navigation diurne et nocturne, sur une étendue de.....	9.046 —

Pendant les basses eaux :

Pour la navigation diurne, sur une étendue de....	4.648 —
Pour la navigation diurne et nocturne, sur une étendue de.....	17.283 —

Des signes distinctifs sont encore placés pour l'indication du chenal dans les lacs Ladoga, Ilmen et Onéga, notamment des phares fixes, des bouées (dont quelques-unes éclairées, système Pintch) et des perches.

b) ÉTUDES DU NIVEAU ET OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

Ces observations ont un rapport direct avec la pose des signes d'indication sur les voies navigables; elles servent tant aux besoins généraux de l'administration de ces voies et des constructions existantes, qu'à l'exécution des différents travaux hydrotechniques.

Les observations régulières, conformes à des instructions précises et faites dans des postes hydrométriques dûment organisés, ont été commencées en 1876. Il existe actuellement sur les voies navigables de la Russie d'Europe et d'Asie (d'après les chiffres de 1898) 480 postes hydrométriques permanents, dont :

238 postes de premier ordre, où les observations du niveau sont faites trois fois par jour pendant toute l'année;

Et 242 postes de second ordre, où ces observations ne sont faites qu'une fois par jour et rien que pendant la durée de la navigation.

On note dans ces stations, outre les observations du niveau, les différents renseignements sur les intempéries, les phases du passage de la glace, le commencement effectif et la clôture de la navigation

(1) D'après les chiffres de l'année 1898; les données précises de l'année 1899 nous font défaut.

(c'est-à-dire les jours de passage de la première et de la dernière embarcation ou radeau pendant chaque navigation).

Les observations du niveau faites dans ces stations sont communiquées aux arrondissements respectifs des voies de communication ainsi qu'à la direction générale, qui les recueille et les publie. Indépendamment de cette correspondance constante, les renseignements des principales stations sont quotidiennement envoyés par télégraphe, pendant toute la période de navigation, tant aux autorités qu'aux comités des Bourses et à tous les autres organes intéressés; ils sont également affichés sur les embarcadères et publiés dans les journaux à la connaissance des navigateurs.

La communication de ces observations par télégraphe est organisée sur une échelle particulièrement vaste sur le Volga. Les renseignements sur les changements du niveau, les minima de profondeur des bas-fonds, les pronostics de la crue et de la décrue, etc., sont envoyés chaque jour par télégraphe à Kazan, à l'administration de l'arrondissement du Volga, entre Ribinsk et Astrakan, qui les communique à son tour aux journaux; des suppléments quotidiens à ces bulletins de l'arrondissement de Kazan, publiés pendant toute la navigation, renferment des données plus détaillées sur le niveau des rivières et des bas-fonds; ces suppléments sont expédiés sur les embarcadères et aux différentes administrations à plus de 2.000 exemplaires.

Les variations du temps se trouvant en corrélation directe avec les changements du niveau des rivières, la Direction générale des voies navigables et des chaussées organise, dans les points où elle le juge nécessaire, *des stations météorologiques* qui font différentes observations d'après le programme de l'Observatoire de physique de l'Académie Impériale des sciences. Les résultats de ces observations sont centralisés par l'Observatoire, qui les rédige et les publie dans ses annales. Il existe 24 stations météorologiques de deuxième classe, 2 de la troisième classe et 3 postes d'observation des pluies.

c) SURVEILLANCE DE LA NAVIGATION ET DU FLOTTAGE.

Les lois existantes attribuent au Ministère des voies de communication la faculté de publier des règlements concernant l'ordre et les conditions du passage des bateaux par les voies navigables intérieures, leur distribution dans les points d'arrêt, le passage par les voies artificielles et le flottage du bois. Il est également chargé de la surveillance de la navigation.

Conformément à cette loi, le Ministère des voies de communication publia, en 1878, un règlement temporaire obligatoire de la navigation sur les voies intérieures, qu'il modifia et compléta dans la suite. Il décréta aussi toute une série de règlements particuliers pour différentes rivières ou pour le transport de certaines cargaisons (comme par exemple le transport des produits de naphte), pour le passage des bateaux sous quelques grands ponts de chemins de fer, etc. La Direction des voies navigables élabore actuellement un nouveau projet de règlement de la navigation sur les voies intérieures; ce projet doit encore être étudié par les instances législatives, car il dépasse dans quelques-unes de ses parties la compétence du Ministère; il projette par exemple des inspections périodiques obligatoires, par des agents du gouvernement, de tous les bateaux à vapeur naviguant sur les voies intérieures; il produit différentes conditions nécessaires pour obtenir le droit de gouverner les bateaux à vapeur et leurs machines, etc.

La surveillance de la navigation est confiée à des inspecteurs spéciaux, qui dépendent de l'administration des arrondissements des voies de communication. Sur les rivières qui n'ont pas d'écluses cette surveillance est ordinairement séparée de la surveillance technique de la rivière et de ses constructions, confiée à des ingénieurs-spécialistes; dans ce dernier cas, les inspecteurs de navigation sont principalement choisis parmi les officiers de marine en retraite et ont à leur disposition des bateaux à vapeur spéciaux. Sur les voies de navigation artificielles, notamment les canaux et les rivières éclusés, la surveillance de la navigation est ordinairement confiée au même ingénieur qui exerce l'inspection technique des travaux existants.

On compte dans les huit arrondissements des voies de communication de la Russie d'Europe 41 postes de surveillance administrative, 23 postes de surveillance administrative et d'inspection technique et 40 postes d'inspection technique. Toutes les voies fluviales de la Russie sont réparties entre eux, sauf quelques cours d'eau insignifiants, qui dépendent des organes locaux de l'administration de police. Quant à la Russie d'Asie, une surveillance spéciale du Ministère des voies de communication n'est exercée que sur les rivières appartenant à deux arrondissements: celui de Tomsk (dans la Sibérie occidentale, bassin de l'Obi et système de l'Obi-Enisseï) où il existe trois postes de surveillance administrative et d'inspection technique, et celui de l'Amour (1) (bassin de l'Amour) où l'on compte quatre postes de la

(1) L'administration des rivières du bassin de l'Amour, constituée législativement le 3/15 janvier 1900, a déjà existé pendant plusieurs années à titre d'organe temporaire.

même catégorie. Toutes les autres rivières de la Russie d'Asie sont confiées à l'administration provinciale.

Le service de l'inspection consiste principalement dans la surveillance concernant l'exécution des règlements et l'assistance en cas d'accidents, et augmente particulièrement dans son intensité pendant les périodes de la décrue. Des postes spéciaux sont alors créés sur les bas-fonds les plus difficiles pour fixer l'ordre du passage des bateaux, pour les mesurer afin d'éviter l'encombrement de ces bas-fonds par des embarcations d'un trop grand tirant d'eau, etc.

d) DÉBLAIEMENT DES ARBRES DÉRACINÉS ET DES PIERRES.

La navigation rencontre un obstacle, et même un danger sérieux, dans les pierres et les arbres déracinés qui se trouvent au fond des rivières ; ils proviennent de différentes origines : tantôt ils tombent des rives détruites par l'eau, tantôt ils sont apportés pendant la crue et le passage de la glace, ou bien ils sont mis à découvert par les eaux qui creusent de nouveaux lits. Pour éloigner ces obstacles, le Ministère a organisé des travaux systématiques de déblaiement au moyen de dragues spéciales munies de chalands ; le nombre de ces engins, augmentant d'année en année, a atteint 134 en 1900.

e) APPROFONDISSEMENT DU CHENAL AU MOYEN DU DRAGAGE.

Les travaux de dragage, qui sont actuellement le meilleur moyen de conserver la profondeur du chenal dans les rivières, prennent une extension toujours augmentante sur les voies navigables de la Russie. La technique du dragage manifeste des progrès continus, qui nous permettent aujourd'hui de déplacer avec une grande célérité et à peu de frais des masses énormes de terrain ; les dépenses que comporte l'acquisition des appareils de dragage sont relativement fort modérées, si on les compare aux sommes colossales que demanderait une amélioration radicale de toutes les rivières russes, dont l'étendue est si grande ; les navigateurs accueillent avec une sympathie constante tous les travaux de dragage, vu leurs résultats évidents et rapides. Toutes ces considérations ont été autant de motifs pour engager particulièrement le Ministère des voies de communication à pourvoir les voies navigables d'une flotte de dragage, destinée à entretenir constamment la profondeur de leur chenal.

L'une des questions les plus palpitantes qui occupent aujourd'hui la littérature technique russe et tous ceux qui s'intéressent à la navigation marchande, est sans contredit la question d'une répartition rationnelle des sommes assignées à l'amélioration des voies navigables entre l'augmentation de la flotte de dragage et les travaux d'amélioration radicale des cours d'eau.

Le Ministère des voies de communication commença à augmenter énergiquement la flotte de dragage sur les voies navigables de l'intérieur de l'empire, à partir des années 1892-1893, quand il fit à la société anonyme Werf-Conrad à Haarlem (Hollande) la commande de plusieurs dragues d'un rendement de 250 mètres cubes par heure, destinées au Volga, au Dnièpre et aux rivières de la Sibérie occidentale (un pareil rendement était fort considérable pour les engins qui existaient alors). Ces dragues étaient à godets et étaient munies d'appareils de refoulement qui permettaient d'éloigner le terrain à 215 mètres par des conduites flottantes. Ce type de drague prédomine jusqu'aujourd'hui ; les rivières en possèdent 12 du même rendement (250 mètres cubes), dont 11 ont été construites par la même société Werf-Conrad et la douzième dans les chantiers de William Simons et C^o, à Renfrew (Écosse) (1).

Un grand nombre de dragues du même type, mais d'un moindre rendement (principalement de 150 et de 100 mètres cubes), destinées aux travaux à l'amont des grandes rivières et sur les cours d'eau de moindre importance, viennent d'être acquises dans ces derniers temps dans toute une série de chantiers (la Compagnie des usines mécaniques de Kolomna (Russie), la Compagnie pour la construction des machines et des ponts à Helsingfors (*ibid*), la société Werf-Conrad à Haarlem, la Compagnie des usines mécaniques de Lubeck (Allemagne), la Compagnie des chantiers Mannheim (*ibid*), Satre fils aîné et C^{ie}, à Lyon (France), etc.)

La drague à godets refouleuse étant, comme nous l'avons dit, le type prédominant sur les rivières russes, les dragues suceuses sans désagrégateurs n'y sont presque pas employées (à l'exception d'une drague suceuse sur le Volga, d'un rendement d'à peu près 100 mètres cubes par heure) ; il n'existe également qu'une drague unique à un seul godet, du système américain.

La seule drague suceuse à désagrégateurs qui se trouve dans les

(1) Il n'existe pas encore en Russie de chantiers spéciaux pour la construction des dragues ; ceci nous explique que la majeure partie des dragues acquises par le Ministère des voies de communication est d'origine étrangère. Les bateaux à vapeur appartenant au Gouvernement sont, au contraire, presque tous construits en Russie.

canaux du lac Ladoga est du système de l'ingénieur français Vernaudon; son rendement est de 150 mètres cubes par heure; le terrain y est refoulé par des conduites flottantes. Deux dragues du même type et du même rendement sont actuellement en construction pour le Volga supérieur.

On projette à bref délai d'importants travaux sur le Volga, au moyen d'autres dragues suceuses à désagrégateurs du système américain. Deux dragues du système Lindon W. Bates viennent d'être commandées à la société anonyme « John Cockerill », à Seraing (Belgique), sur l'initiative du conseiller privé actuel, prince Khilkoff, ministre des voies de communication, qui a eu l'occasion d'étudier personnellement le travail des engins de ce type sur le Mississipi. Ces dragues peuvent fonctionner séparément ou accouplées ensemble; dans le dernier cas, leur rendement total par heure est fixé par le contrat à 3.000 mètres cubes de sable de rivière ordinaire, en cas d'enlèvement d'une couche de terrain d'à peu près 3 pieds 1/2 (1^m,07) d'épaisseur, et à 1.500 mètres cubes, en cas d'enlèvement d'une couche de près de 2 pieds (0^m,60). Le terrain doit être éloigné à 213 mètres par des conduites flottantes.

Le rendement de ces deux dragues, obtenu pendant les essais faits en Belgique en 1899, a sensiblement dépassé les conditions du contrat; de nouvelles expériences, faites par une Commission spéciale dans le port de Saint-Petersbourg, ont également été fort heureuses. A l'ouverture de la navigation de 1900, ces deux dragues seront expédiées de Saint-Petersbourg sur le Volga, pour y travailler constamment.

On peut juger des progrès du dragage sur les voies navigables de la Russie par les chiffres suivants :

Le rendement total par heure de toutes les dragues sur ces voies a été de 698 mètres cubes au 1^{er} janvier 1890, de 3.252 mètres cubes au 1^{er} janvier 1895 et de 9.867 mètres cubes au 1^{er} janvier 1900 (en comptant dans ce dernier chiffre toutes les dragues en construction).

La Direction des voies navigables, des chaussées et des ports de commerce a actuellement (1) à sa disposition sur les voies navigables de l'intérieur une flotte composée de la manière suivante :

A) *Dragues à godets :*

D'un rendement de 250 mètres cubes par heure.....	12
— de 150 à 250 mètres cubes par heure	5
— de 100 à 150 — —	13
— moins de 100 — —	32

(1) Au 1^{er} janvier 1900, en comptant les engins en construction.

B) <i>Dragues suceuses à désagréateurs et sans désagréateurs :</i>	
D'un rendement de 1.500 mètres cubes par heure (système Lindon W. Bates)	2
D'un rendement de 100 à 150 mètres cubes par heure.....	4
C) <i>Drague à un seul godet</i>	1
D) <i>Bateaux et chaloupes à vapeur :</i>	
Pour le service de dragage, etc.....	29
— d'inspection	98
E) <i>Chaland</i> s pour le transport du terrain et autres embarcations analogues.....	215

2. — CONSTRUCTION ET AMÉLIORATION DES VOIES
DE NAVIGATION ARTIFICIELLE.

On n'a fait qu'une seule nouvelle *voie de navigation artificielle* pendant ce dernier quart du siècle (1875-1900), notamment celui de l'Obi-Enisseï, qui réunit les deux bassins de ces noms (par la rivière Iasewaïa, affluent de l'Obi, et le Kass, affluent de l'Enisseï), cette voie a été réalisée d'après un programme bien plus modeste que n'avait été le projet, et sa navigation est encore peu importante. On avait accordé encore plus tôt à une société privée une concession qui l'autorisait à bâtir des écluses sur la Moskova, entre Moscou et le confluent de la Moskova et de l'Oka; le gouvernement, projetant actuellement le rachat de cette concession, élabore en même temps un projet d'amélioration de l'Oka, en aval de la Moskova, au moyen de barrages et d'écluses; une fois accompli, ce projet procurera une voie fort commode pour les marchandises de grand volume et de moindre valeur, expédiées de Nijni-Novgorod et du bassin du Volga, dans la région industrielle de Moscou. On a également fait, pendant la période étudiée, des recherches et des projets se rattachant à de nouvelles voies entre le lac Onéga (bassin de la Néva) et la mer Blanche, d'un côté, et entre le haut Dnièpre et la Duna, d'un autre. On a enfin fait, de 1893 à 1895, des explorations et on a composé un projet d'amélioration radicale de la navigation dans les cataractes du Dnièpre, à l'aide de canaux ouverts et à écluses; ce dernier projet n'a pas encore été réalisé à cause des grandes dépenses que comporterait sa réalisation.

Les travaux accomplis depuis 1875 sur les voies existantes n'ont

été que des travaux d'amélioration successive, sauf le système Mariinski susnommé, qui a été refait d'après un nouveau projet plus vaste. Les deux autres systèmes de jonction entre le Volga et la Néva — le Vichnevolozki et le Tikhvinski — qui ne sont accessibles qu'aux embarcations de moindre grandeur, ont été définitivement relégués au second plan pendant ces vingt-cinq ans, qui se sont marqués par un grand développement du réseau des chemins de fer : le transit des marchandises n'existe presque plus sur ces voies, surtout sur la première, et une navigation active n'a lieu que dans les parties septentrionales de ces systèmes, qui fournissent à Saint-Pétersbourg le bois et différents matériaux de construction. Le système Mariinski acquiert, tout au contraire, une importance toujours croissante, étant l'unique voie appropriée au transport en masse, sur de grands bateaux, du grain expédié du bassin du Volga à Saint-Pétersbourg et du bois provenant des régions septentrionales de l'empire.

Les mesures prises pour l'amélioration du système Mariinski consistent, en premier lieu, dans la construction d'une seconde ligne de canaux le long de la côte méridionale du lac Ladoga, entre les embouchures de la Swir et du Volkhov. Ces canaux, construits de 1878 à 1883 et nommés canaux de l'empereur Alexandre III (entre les embouchures de la Swir et de la Siass) et de l'impératrice Marie Féodorowna (entre les embouchures de la Siass et du Volkhov), forment avec l'ancien canal de l'empereur Alexandre II (entre l'embouchure du Volkhov et le commencement de la Néva) une nouvelle ligne ininterrompue de canaux entre la Swir et la Néva. Elle sert aujourd'hui au passage des bateaux chargés de la Swir dans la Néva, pendant que la ligne parallèle d'anciens canaux (de l'empereur Alexandre I^{er}, de l'impératrice Catherine II et de l'empereur Pierre I^{er}) est destinée aux embarcations de retour, demi-chargées ou déchargées, ainsi qu'au flottage du bois.

Une seconde mesure d'amélioration du système Mariinski fut la construction, de 1882 à 1886, d'un nouveau canal de jonction dans le bief, au haut de la Kovja et de la Vitegra.

On a enfin commencé en 1890 une reconstruction capitale de toutes les autres parties du système, dans le but de le faire accessible aux embarcations de 64 mètres de longueur, de 9 mètres 60 de largeur et d'un tirant d'eau de 1 mètre 78, pouvant charger jusqu'à 41,500 pouds ou 680 tonneaux (au lieu de 160 tonneaux en 1810 et 300 tonneaux en 1862). Ce problème a exigé la reconstruction de toutes les écluses dans la jonction des deux bassins (avec la démolition de toutes les écluses à deux sas), et d'importants travaux de redressement des rives entre les écluses ; le haut Scheksna, qui avait été libre jusqu'alors, fut endi-

gué par quatre barrages du système Poiré, avec la construction simultanée d'écluses en maçonnerie de dimensions exceptionnelles, adoptées au passage simultané d'un bateau à vapeur avec plusieurs embarcations remorquées en une fois. Au point de vue de leur longueur (340 mètres) ces écluses n'ont pas leurs pareilles au monde.

La majeure partie des travaux d'amélioration du système Mariinski, que nous venons de décrire, a été terminée en 1896.

3. — TRAVAUX D'AMÉLIORATION RADICALE DES VOIES DE NAVIGATION NATURELLE.

Une attention spéciale a été apportée pendant ces derniers vingt-cinq ans à l'amélioration des voies de navigation naturelles au moyen de leur régularisation.

Les travaux de régularisation ont été entrepris sur beaucoup de cours d'eau. Voyons les plus importants :

Les travaux sur la Vistule ont été accomplis dans deux endroits :

(a) Dans sa partie limitrophe de l'Autriche, sur une étendue d'à peu près 180 verstes, d'après une convention signée avec cette puissance en 1864; la régularisation systématique n'y a été poursuivie qu'à partir de 1877.

(b) Dans la partie de la Vistule attenante à Varsovie, sur une étendue de près de 11 verstes, des travaux de régularisation ont été faits en 1885-1899, principalement dans le but de garantir l'alimentation du nouvel aqueduc de Varsovie et d'améliorer simultanément la navigabilité d'une des portions les plus difficiles du fleuve.

Toute une série d'importants travaux de régularisation ont été accomplis dans ces dernières années sur le Dnièpre, près de la ville de Kiev, au bas-fond "Rudiaki-Staïki", près de la ville de Tcherkassi (ces travaux sont encore en exécution), dans les localités "Redoute" et "Deriewka", enfin près d'Ekaterisnolav devant les cataractes du Dnièpre, où des travaux importants (pour 1.400.000 roubles) ont été commencés en 1897, et près d'Alexandrovska en aval des cataractes.

Les plus grands travaux sur le Volga ont été exécutés de 1890 à 1895, près de Nijni-Novgorod, dans le but de régulariser le chenal le long de la localité appelée "Sibirskaïa pristann" (port de Sibérie), à la foire de Nijni-Novgorod; à Saratov, des travaux sont poursuivis depuis 1895, dans le but de diriger le courant de transit du Volga vers la ville. Des travaux de régularisation proprement dits ont été faits ensuite

dans la partie du fleuve nommée “Teliatchii Brod” pour y contenter des besoins locaux, en améliorant les conditions de la navigation (le Teliatchii Brod est un groupe de bas-fonds situé à 12 verstes en aval de Nijni-Novgorod); ces derniers travaux, accomplis de 1892 à 1898, ont eu un plein succès et ont coûté 2.800.000 roubles. Des travaux analogues, mais moins importants, viennent d'être entrepris dans les bas-fonds Elnikowski, Bezdovninski, Reviatski et Vassilievski; de grands travaux ont été également commencés en 1898, pour régulariser les bas-fonds près de Kostroma, de Makariev et en aval de Kazan (les bas-fonds Chelangovski).

Mentionnons encore au nombre des travaux de régularisation des rivières, les travaux (en exécution) de déblaiement des plus dangereux endroits dans les cataractes de l'Irtich (affluent de l'Obi).

La construction des ports de rivière n'a pas encore reçu tout son développement en Russie; nous ne pouvons noter dans cette catégorie des travaux que les ports de Nijni-Novgorod et à Ribinsk sur le Volga, deux ports sur le Dnièpre à Kiev (celui-ci construit par la municipalité) et à Alexandrovsk; des projets de nouveaux ports sur le Volga ont encore été composés pour Iaroslavl, Nijni-Novgorod et Samara. Mais, en général, les efforts du Ministère des voies de communication ne sont principalement dirigés que vers l'amélioration des criques servant pour le séjour hivernal des bateaux; ces endroits sont approfondis à l'aide des dragues, tant qu'elles ne sont pas occupées aux travaux sur les bas-fonds. Mais il faut s'attendre à ce que la construction des ports de rivière en Russie va prendre bientôt un grand essor.

4. — DESCRIPTIONS ET EXPLORATIONS DES VOIES NAVIGABLES.

a) DESCRIPTIONS SYSTÉMATIQUES GÉNÉRALES.

Le Ministère des voies de communication a entrepris en 1875 *une exploration et une description systématique* de toutes les voies navigables de la Russie, dans le but d'étudier les conditions qu'elles présentent à la navigation et de recueillir toutes les données nécessaires pour élaborer des projets de leur amélioration. Ces recherches furent d'abord dirigées par une Commission spéciale qui exista jusqu'à 1884; le Département des chaussées et des voies navigables les continua ensuite.

Les résultats de ces recherches permirent au Ministère de faire des plans détaillés de tous les principaux cours d'eau et des lacs de l'Em-

pire et d'opérer le nivellement des rives dans les limites des crues. Les explorations les plus importantes ont été publiées par la section de statistique et de cartographie du Ministère des voies de communication.

De pareilles explorations, continuées jusqu'à aujourd'hui, ont été faites sur soixante voies de navigation dans les bassins des mers Baltique, Blanche, Caspienne, Noire et d'Azov, de l'océan Arctique et de l'océan Pacifique; des recherches détaillées ont eu lieu sur une étendue de 25.000 verstes, des reconnaissances sur 15.000 verstes.

Le Ministère a publié les résultats de ses recherches concernant les voies de navigation suivantes (plans détaillés et abrégés, profils longitudinaux) : le Volga (de Ribinsk à Kazan), l'Oka, la Soura, la Kama, la Dvina, le Volkhov, le lac Ilmen, la Duna, le Dnièpre et l'Angara (affluent de l'Enisseï.)

b) DESCRIPTIONS PARTIELLES FAITES DANS DES VUES SPÉCIALES.

Indépendamment des explorations générales, des descriptions partielles des différentes voies de navigation sont également faites, pour servir à des projets déterminés de leur amélioration et pour constater les changements survenus sur ces voies depuis la dernière exploration systématique.

c) RECUEIL DES NIVELLEMENTS ET CARTES GYPSOMÉTRIQUES DE LA RUSSIE.

Une série de travaux, basés sur les nivellements obtenus pendant les explorations des voies navigables et servant à la construction des chaussées et des chemins de fer, a été exécutée par le général-lieutenant Tillo sur le désir du Ministère des voies de communication, notamment : un atlas de profils longitudinaux des nivellements, une carte des altitudes de la Russie d'Europe, une carte des longueurs et des incidences des cours d'eau de la Russie d'Europe et enfin deux cartes gypsométriques de la Russie d'Europe, c'est-à-dire des cartes où le relief de la surface terrestre est marqué par des lignes d'altitudes égales ou des horizontales (isogypses); l'une de ces cartes est d'une échelle de 60 verstes dans un pouce, et l'autre (1895) de 40 verstes dans un pouce.

B) CHAUSSÉES

Étendue des chaussées et époque de leur construction.

Le Ministère des voies de communication n'administre que les routes les plus importantes, d'une utilité publique reconnue ; toutes les autres routes dépendent soit des états provinciaux (Zémstvos), soit de la police locale.

La construction des chaussées en Russie ayant été commencée en 1817, reçut son plus grand développement du temps de l'Empereur Nicolas I^{er}, de 1836 à 1855 ; après un certain arrêt pendant les vingt années suivantes, elle augmente de nouveau depuis 1876. Dans ces diverses périodes les chiffres se présentent de la manière suivante :

Années.	Nombre de verstes de chaussées construites.	Nombre moyen de verstes construites annuellement.
De 1817 à 1835.....	2.747	145
— 1836 à 1855.....	6.465	323
— 1856 à 1875.....	1.146	57
— 1876 à 1895.....	3.175	159
— 1896 à 1899.....	965	241
<u>Total dès 1817 à 1899.....</u>	<u>14.498</u>	<u>174</u>

Répartition des chaussées d'après l'époque de leur construction.

Aux deux premières périodes de 1817 à 1855 appartiennent toutes les principales chaussées de transit, qui relient les points les plus importants des gouvernements du centre, du nord-ouest, de l'ouest et du sud-ouest de l'Empire. La construction de la route militaire géorgienne, qui mène à Tiflis par la chaîne du Caucase, se rattache à la même époque (elle avait été commencée par l'administration militaire en 1811 et fut continuée dans les années suivantes de cette période). La troisième période, de 1856 à 1875, comprend la continuation des travaux sur plusieurs chaussées commencées précédemment, la construc-

tion de plusieurs chaussées de moindre importance aux environs de Saint-Petersbourg, de Moscou et de Kiev, en Crimée et au Caucase ; la construction des routes au centre de l'Empire n'avait pas été poursuivie alors par le Ministère des voies de communication (c'était l'époque d'un grand développement des chemins de fer, dont on avait construit pendant ces vingt années 16.139 verstes).

Cession des chaussées dans les gouvernements du centre aux états provinciaux.

Pendant la période suivante de 1876-1895 et jusqu'à nos jours, où nous voyons une nouvelle animation de la construction des chaussées, de nouveaux travaux n'ont été accomplis qu'en Crimée, au Caucase et principalement dans les gouvernements de l'ouest et du sud-ouest, voisins des frontières. Dans les provinces du centre le gouvernement concédait consécutivement les chaussées existantes aux états provinciaux (Zémstvos) (1), à termes fixes, de dix à vingt-cinq ans, avec un certain subside du trésor (ordinairement de 300 à 400 roubles par verste annuellement) ; les Zémstvos s'engageaient à leur tour à entretenir les chaussées en bon état, sous la surveillance technique d'une inspection spéciale du Ministère des voies de communication. Les reliquats des subsides étaient consacrés à la construction de nouvelles chaussées dans les limites de ces mêmes provinces.

La construction des nouvelles chaussées dans les provinces centrales a été également confiée pendant cette période aux Zémstvos ; (c'étaient en majeure partie des routes auxiliaires donnant accès aux stations des chemins de fer et aux embarcadères sur les rivières). Le gouvernement prête de son côté assistance aux Zémstvos, soit en leur allouant des subsides sans ou avec intérêts, soit en prenant la moitié des dépenses à sa charge, à condition que l'autre moitié soit mise au compte du budget des Zémstvos (dans ce dernier cas le gouvernement confie ordinairement la surveillance technique des travaux à une inspection spéciale).

(1) On appelle « zémstvos » des institutions représentatives composées de députés de la propriété foncière, des villes et de la population rurale, qui gèrent les questions d'intérêt local dans les gouvernements et leurs districts.

Étendue générale des chaussées.

Le Ministère des voies de communication a construit jusqu'à ce jour et pris sous son administration 14.498 verstes (15.469 kilomètres) de chaussées, dont 11.242 verstes dépendent du Ministère, 3.074 verstes sont administrées par les Zémstvos avec des subsides du trésor et 183 verstes sont à la charge de ces institutions et des municipalités, sans aucun subside.

Indépendamment de ces chaussées, le Ministère des voies de communication régit encore 1.321 verstes de routes ordinaires, situées presque exclusivement au Caucase.

Valeur de la construction et de l'entretien des chaussées.

La valeur des chaussées construites dans la dernière période, y comptant les dépenses d'expropriation et d'administration, atteint en moyenne 10.500 roubles la verste, variant dans les limites de 5.500 à 17.000 roubles, principalement selon le prix du blocage et les particularités de la contrée.

Les dépenses d'entretien des chaussées administrées par le Ministère des voies de communication, y compris les dépenses de réparation ordinaire et fondamentale, atteignent 400 roubles par verste annuellement.

Blocage artificiel pour la réparation des chaussées.

Pour la réparation des chaussées dans les localités où le prix du blocage est trop élevé, le Ministère des voies de communication a construit deux usines dans le gouvernement de Tchernigoff et à Zamoïtié, dans le gouvernement de Lublinn, qui préparent du blocage artificiel, fait avec de la brique hollandaise.

Ponts sur les chaussées.

A l'époque de la construction des premières chaussées en Russie, au commencement du XIX^e siècle, les ponts à petites travées étaient construits en bois et sur quelques chaussées (par exemple celle de Saint-Petersbourg à Moscou) en maçonnerie avec un revêtement de

granit. Les ponts à grandes travées étaient à arches en bois, sur des piliers en maçonnerie ; les plus anciennes chaussées russes présentent plusieurs modèles magnifiques des ponts de ce type (le pont sur la rivière Mchaga, dans le village Medved, dans le gouvernement de Novgorod ; le pont sur le Petit-Volkhovez, l'un des bras du Volkhov ; le pont sur le Volkhov, à Novgorod ; le pont sur la Narova, à Narva, etc.).

Plus tard, pour couvrir les grandes travées, ont eut recours aux ponts en bois du système américain ou bien aux ponts suspendus sur des chaines. Mentionnons au nombre de ces derniers : le pont sur le Boug occidental, dans la forteresse de Brest-Litovsk ; le pont sur la Velikaïa, à Ostrov ; le pont de l'empereur Nicolas I^{er}, à Kiev ; ce dernier, construit de 1849 à 1853, a une longueur de 347 sagènes (741 mètres) et se compose de sept travées, dont une tournante.

Dans ces derniers temps, le renchérissement du bois a motivé la reconstruction de la plupart des ponts de bois à grandes travées en ponts de fer, principalement du type hollandais. Les ponts nouvellement construits (à l'exception des ponts de petite grandeur) sont en fer, sur des piliers en maçonnerie ; quelques-uns à arches (à Vitebsk, sur la Duna, près de Korostichevo, sur le Teterev, etc.) et, le plus grand nombre, du système hollandais (sur la Vistule, à Varsovie ; sur la Louga, près de la station Préobrajenskaïa ; sur la Kotorosl, à Iaroslavl ; sur la Ioura, à Taurogen ; sur le Narév, à Zegrjé ; sur le Volga, à Tver ; les ponts sur la chaussée en construction le long de la rive Caucasiennne de la mer Noire, etc.).

On vient de s'arrêter aujourd'hui sur le système des poutres équilibrées pour le pont sur le Volkhov, à Novgorod, qui doit être reconstruit.

C) PORTS MARITIMES DE COMMERCE

Principaux ports maritimes de commerce en Russie.

Le nombre des ports naturels n'est pas grand en Russie, vu l'insignifiante sinuosité du littoral. Le commerce maritime est concentré presque exclusivement dans douze ports sous-indiqués, dont le mouvement de trafic annuel dépasse *un million de tonneaux* (soit à peu près 61 millions de pouds), en comptant l'importation, l'exportation, le commerce extérieur et le commerce de cabotage (d'après les statistiques de 1897), on approche de ce chiffre.

Mouvement du trafic annuel :

	Noms des ports.	Millions de pouds.	Millions de tonneaux.
Mer Baltique.	Saint-Pétersbourg.....	225	ou 3.69
	Cronstadt.....		
	Riga	158	ou 2.59
	Libava.....	60	près de 1 »
Mer Noire.	Odessa (1)	244	ou 4 »
	Nicolaïev.....	84	ou 1.38
	Kherson	52	ou 0.85
	Novorossiisk (2).....	61	ou 1 »
Mer d'Azov.	Batoum	80	ou 1.31
	Marioupol (3).....	49	ou 0.80
	Rostov.....	64	ou 1.05
Mer Caspienne.	Bakou (4)	283	ou 4.64
	Astrakhan.....	290	ou 4.75

On compte, dans la Russie d'Europe, 11 ports de moindre importance, dont le mouvement du trafic atteint néanmoins 10 millions de

(1) En 1894, le mouvement du trafic d'Odessa a dépassé 5 millions de tonneaux.

(2) Nous prenons pour le port de Novorossiisk les chiffres de 1896, parce que l'année 1897 a été exceptionnelle pour ce port, par son mouvement limité.

(3) Le mouvement du trafic de Marioupol, qui est le premier port pour l'exportation de la houille par la mer d'Azov, augmente toujours d'année en année et dépasse actuellement celui de l'année 1897.

(4) Le mouvement si important de Bakou et d'Astrakhan s'explique par la grande quantité de produits de naphte et de résidu de pétrole, transportés du premier de ces ports dans le second.

pouds (160.000 tonneaux), savoir : Arkangel (sur la mer Blanche), Réval, Vindava (sur la mer Baltique), Sébastopol, Féodosia, Poti (sur la mer Noire), Kertch, Guénitschek, Berdiansk, Taganrog (sur la mer d'Azov) et Petrovsk (sur la mer Caspienne).

Dans la Russie d'Asie, le port principal sur l'océan Pacifique est Vladivostok ; après lui, Nicolaïevsk, à l'embouchure de l'Amour ; on construit actuellement, sur le territoire concédé par la Chine, le port Dalni (ci-devant Talienwan), où doit aboutir l'embranchement méridional du chemin de fer de la Chine orientale, qui sert de prolongement au chemin de fer transsibérien (1).

Aperçu historique de la construction des ports en Russie.

La construction des ports n'a pris de l'extension en Russie que dans les derniers temps. Pendant tout le xviii^e siècle qui a suivi l'époque, où l'Empire avait trouvé un accès à la mer Baltique, on n'avait entrepris quelques travaux dans les ports que dans les intérêts de la flotte militaire.

Tous les travaux accomplis au xviii^e et au commencement du xix^e siècle à Cronstadt et Réval, et les travaux inachevés à Rogerswick (actuellement Baltiiski Port), portent ce caractère. Pierre le Grand avait poursuivi le même but en construisant le port de Taganrog sur la mer d'Azov (2) et en améliorant l'embouchure du Don. La flotte de commerce devait généralement se contenter des embouchures des fleuves, qui lui offraient un abri naturel (Arkangel, Saint-Petersbourg, Riga). Les accès peu profonds de ces ports suffisaient aux navires à voiles de l'époque ; d'un autre côté, les conditions du transport des marchandises (à voiles sur mer et à roues sur terre) n'exigeaient pas alors un déchargement rapide dans les ports et ne demandaient pas, par conséquent, la présence d'engins compliqués et d'une grande valeur dans la partie intérieure des ports. Aussi ne peut-on marquer dans le xviii^e siècle que la construction d'un embarcadère pour les navires de commerce dans le port de Réval (1713-1724), ainsi que des travaux d'amélioration de l'embouchure de la Narova (1765-

(1) Les ports de l'océan Pacifique ne dépendent pas de la Direction des voies navigables, des chaussées et des ports de commerce ; les travaux dans le port de Vladivostok ont été accomplis par l'administration du chemin de fer transsibérien ; ceux du port Dalni ont été confiés à la Compagnie du chemin de fer de la Chine orientale.

(2) Ce port fut abandonné en 1711, à l'annexion de l'embouchure du Don à la Turquie.

1775) et de la Duna dans le port de Riga (1782) ; la première drague fut acquise en 1780 pour le port de Riga, elle était construite de la même manière que celle de Danzig et était mise en mouvement à force de chevaux.

L'extension des frontières de la Russie jusqu'à la mer Noire à la fin du xviii^e siècle mit à l'ordre du jour la question de la création d'un port sur cette mer. L'endroit choisi pour ce port en 1794, sous le règne de l'impératrice Catherine II, — le futur port d'Odessa — étant situé dans une baie relativement à découvert, demandait des constructions artificielles pour garantir les navires contre la houle ; le premier port de commerce d'un nouveau type s'éleva ainsi à Odessa, formé près du rivage par des travaux de défense (1).

Les travaux poursuivis à Odessa avec certaines interruptions depuis l'année 1794 amenèrent, vers la moitié du xix^e siècle, à la création de deux bassins ; — le bassin Quarantinaïa pour le commerce extérieur et le bassin Prakticheskaïa pour la flotte de cabotage. La construction de ces deux bassins du port d'Odessa représente le travail le plus important accompli en Russie dans la première moitié du xix^e siècle. Mentionnons encore la construction des digues à l'entrée du port de Riga en 1850 - 1856, exécutée en vue d'un nouvel ensablement du chenal entre la mer et la Duna ; des quais et des jetées furent également construits à différentes époques dans le port de Libava.

Dans la seconde moitié du xix^e siècle, le développement de la flotte commerciale à vapeur au détriment de la flotte à voile, ainsi que l'extension du réseau des chemins de fer et de la navigation à vapeur sur les voies intérieures, changèrent complètement le caractère des exigences présentées aux ports maritimes de commerce de la Russie. L'augmentation constante des dimensions des bateaux à vapeur demanda une augmentation proportionnelle de la profondeur des ports, tant à l'entrée qu'à l'intérieur : la majeure partie des bateaux à vapeur-marchands qui fréquentent les ports russes, a actuellement un tirant d'eau de 22 à 24 pieds. Les embouchures des fleuves russes à leur état naturel ne répondent pas à ces conditions ; les baies découvertes maritimes exigent même souvent d'importants travaux pour les rendre accessibles à de pareils navires. D'un autre côté, l'extension du réseau des chemins de fer a augmenté le nombre des points de contact des principaux itinéraires de l'intérieur avec les communications mari-

(1) On avait projeté tout d'abord la construction d'un port militaire à Odessa, indépendamment du port de commerce.

times. Ces ports (comme par exemple Réval, Libava, Féodosia, Novorossiisk, Poti, Batoum) acquirent alors une importance générale, en exerçant leur influence sur les forces productives de très grandes régions avoisinantes. Enfin les progrès du commerce extérieur de la Russie, créés par l'extension du réseau des chemins de fer et par la navigation à vapeur sur les voies intérieures, exigèrent un élargissement continu des ports de commerce maritimes. Indépendamment de l'augmentation de la profondeur des ports et de leur surface, de l'allongement des lignes d'amarre, les nouveaux bateaux à vapeur maritimes, qui diminuèrent les frais du transport et lui garantirent l'exactitude et la vitesse, créèrent de nouvelles exigences au point de vue de l'organisation intérieure des ports et de leur outillage.

Ces nouvelles exigences engagèrent le gouvernement à entreprendre, sous le règne de l'empereur Alexandre II, une série d'importants travaux pour l'amélioration des ports de commerce. De très grands travaux ont été exécutés à Odessa, qui est le port le plus important du midi de la Russie (les sommes qui y ont été dépensées de 1863 à 1882 se chiffrent à plus de 9 millions de roubles); on y a élargi les bassins au moyen de travaux de défense extérieurs et fait une rade abritée; toutes les anciennes constructions en bois ont été radicalement rebâties en maçonnerie et en béton. La construction du canal maritime de Saint-Petersbourg, avec un bassin d'importation (d'une valeur de près de 13 millions de roubles) a été une entreprise encore plus grandiose, qui a été terminée sous le règne d'Alexandre III en 1885; elle a créé un nouveau chenal de 22 pieds de profondeur pour les navires entrant de la mer dans la Néva, dont l'accès n'avait alors qu'une profondeur de 9 pieds au maximum. D'autres travaux ont été exécutés à la même époque (de 1855 à 1885) à Réval (construction d'un nouveau bassin), à Pernov (nouveau canal donnant accès dans le fleuve Pernava, d'une profondeur de 12 pieds avec deux digues d'une longueur de 2 verstes), à Riga (commencement des travaux de régularisation de la Duna entre la ville et l'embouchure), à Libava (construction d'une nouvelle entrée du port et des quais dans le bassin), à Bardiensk (construction d'un brise-lames) et enfin la construction du canal de Kertch-Enikalé pour le passage des bateaux maritimes dans la mer d'Azov. Indépendamment de ces travaux, exécutés par le Ministère des voies de communication, le génie militaire du Caucase a construit pendant la même époque les ports de Poti sur la mer Noire et de Petrovsk sur la mer Caspienne.

L'amélioration des ports de commerce, relativement restreinte d'abord par la modicité des crédits alloués, reçut une bien plus grande

extension sous le règne de l'empereur Alexandre III, surtout depuis l'année 1885, époque de la création (sur la présentation du général aide de camp amiral Possiet, Ministre des voies de communication), d'une « Commission temporaire pour la construction des ports de commerce », attachée à ce Ministère. (Cette commission exista jusqu'à la réorganisation générale du Ministère en 1899.)

Les travaux d'amélioration des ports de commerce, exécutés ou commencés pendant cette dernière période (1885-1899), sont indiqués dans l'aperçu qui suit.

Aperçu général de l'amélioration des ports de commerce de 1885 à 1899.

1. — CONSTRUCTION DE CANAUX MARITIMES ET AMÉLIORATION DES EMBOUCHURES DES FLEUVES.

Le succès obtenu par la construction du canal maritime de Saint-Petersbourg encouragea l'exécution de toute une série de *canaux maritimes* du même genre, dans le but de faciliter aux navires d'un grand tirant le passage des golfes et des détroits d'une profondeur insuffisante. Un pareil canal (le canal maritime d'Otchakov) fut creusé en 1885-1887 dans la baie du Dnièpre-Boug, pour ouvrir l'accès du port de Nicolaïev; sa profondeur primitive fut de 20 pieds (la profondeur naturelle de la barre est de 16 à 17 pieds); on l'approfondit actuellement à 25 pieds et on projette encore un approfondissement ultérieur à 30 pieds, afin de le faire accessible aux navires des plus grandes dimensions. Des travaux analogues, mais sur une moindre échelle, viennent d'être terminés dans le canal du port de Guénitchesk (dans la mer d'Azov).

Aujourd'hui, on recourt également en Russie à la construction des canaux maritimes pour améliorer les embouchures des fleuves qui charrient une quantité considérable d'alluvion. L'absence du flux et du reflux (à l'exception de la mer Blanche, où ils sont assez insignifiants), exclut la possibilité de profiter de ces courants pour améliorer les embouchures des fleuves russes; en outre, le manque de profondeur dans la partie avoisinante de la mer ôte souvent la faculté d'avancer des digues dans les embouchures jusqu'à la profondeur requise. Dans de pareilles conditions, on recourt maintenant en Russie au moyen suivant : on choisit tout d'abord dans le delta du fleuve un bras ayant comparati-

vement peu d'eau et charriant par conséquent peu d'alluvion, mais suffisamment commode pour le passage des navires. Ce bras est ensuite déblayé au moyen du dragage, qu'on emploie en même temps pour creuser un canal dans la région avoisinante de la mer, jusqu'à la profondeur voulue. Ce canal n'est ordinairement pas défendu par des digues latérales, ou bien il n'est défendu que dans les parties où le canal passe par les endroits les moins profonds. Après l'achèvement de ce canal, l'alluvion qui s'y dépose est éloigné au moyen d'un dragage périodique. Les travaux de ce genre, exécutés dans ces derniers temps, ont eu un plein succès et ont démontré qu'avec les moyens actuels de dragage, la profondeur d'un pareil canal peut être conservée facilement et relativement à peu de frais.

On n'a dû abandonner ce système que dans des cas exceptionnels, comme par exemple dans le port de Vindava, où les particularités du terrain et du littoral trop découvert rendent les dragages périodiques peu fructueux et où l'on est forcé de faire une rade abritée devant l'entrée du fleuve.

Le système des canaux maritimes expliqué a été adopté pour l'amélioration de l'embouchure de la Dvina, à l'entrée du port d'Arkangel (la profondeur du canal a été amenée à 21 pieds à la hauteur moyenne du flux, au lieu de la profondeur de 14 pieds, qui avait existé sur la barre) et du Dnièpre, pour faciliter l'accès du port de Kherson ; la barre du plus profond bras de ce fleuve n'avait eu que 9 à 10 pieds ; le canal maritime, qui va être achevé en 1900, aura une profondeur de 17 pieds $\frac{1}{2}$; vu le résultat favorable de ce dernier travail, on élabore en ce moment un projet ultérieur d'approfondissement de l'embouchure du Dnièpre, jusqu'à 24 ou 25 pieds, dans le but d'élever Kherson au rang de port maritime complètement indépendant (actuellement les marchandises provenant de ce port sont transportées sur des bateaux de moindre grandeur à Odessa, où elles sont transbordées dans des navires de mer). Le même système a été appliqué encore plus tôt pour l'amélioration de l'embouchure du Don, mais dans des dimensions plus modestes ; car, vu le peu de profondeur de la mer d'Azov, l'embouchure de ce fleuve n'a été appropriée qu'au passage des barques et des bateaux de cabotage. Il existe aussi un projet analogue pour la branche de Kilie du Danube.

Un projet bien plus grandiose du même genre a pour objet l'embouchure du Volga et fera un port maritime de la ville d'Astrakan. On maintient actuellement sur la barre du Volga, à l'aide du dragage, une profondeur ne dépassant pas 8 pieds ; aussi les marchandises doivent-elles être chargées dans des bateaux de mer et en être déchargées sur

la rade maritime, devant l'entrée du fleuve. La réalisation du projet d'un canal maritime à l'embouchure du Volga exigera un déblai d'au moins 20 millions de mètres cubes de terrain; il faut observer que sa mise en exécution n'est pas encore définitivement décidée.

On peut mentionner encore, à titre d'entreprise du même système, mais d'une importance secondaire, l'amélioration de l'embouchure du Kouban (dans la mer d'Azov) qui est en train d'être exécutée.

Les travaux de régularisation de l'embouchure de la Duna, donnant accès au port de Riga, occupent une place à part dans la série des travaux étudiés. La Duna ne forme pas de bras à son embouchure, qui est encaissée entre des digues bâties dans la moitié du xix^e siècle. La profondeur sur la barre qui s'est formée après la construction de ces digues à l'entrée de la rivière (actuellement 24 pieds) est maintenue par le dragage. De très grands travaux de régularisation ont été exécutés plus en amont, entre l'embouchure et la ville de Riga (sur une étendue de 15 verstes) et un peu au delà de cette ville. Ces travaux, et parallèlement le dragage du passage approfondi, ont procuré un chenal de 22 pieds de profondeur allant de l'embouchure à la ville (au lieu de l'ancien chenal étroit et tortueux, avec deux bas-fonds de 13 pieds).

2. — CONSTRUCTION DE NOUVEAUX PORTS; ÉLARGISSEMENT ET AMÉLIORATION DES PORTS EXISTANTS.

La construction des nouvelles voies magistrales, menant vers la mer de l'intérieur de l'empire, eut comme conséquence la construction ou la reconstruction radicale des ports suivants : Libava, Nicolaïev, Féodosia, Marioupol (port sur la mer d'Azov qui est un centre d'où la houille du bassin du Donetz est transportée sur tout le littoral de la mer Noire), Berdiansk (sur la mer d'Azov), Novorossiisk et Batoum (qui est devenu le point principal de l'exportation des produits de naphte de la région Caucasienne non seulement dans les pays d'Europe, mais aussi, et dans de grandes dimensions, dans l'Inde, en Chine et au Japon). Un port de moindre grandeur est actuellement en construction à Touapsé, sur le littoral Caucasien de la mer Noire (ce port n'est pas encore relié au réseau des chemins de fer).

On vient de commencer actuellement des travaux de construction d'un grand port à Vindava, qu'on relie directement par une voie ferrée à Moscou. On a également entrepris la reconstruction complète du port de Poti (construit en 1872-1884) qui, indépendamment de l'insuffisance

des quais d'amarre, présente aujourd'hui un grave inconvénient, qui consiste dans ce que la surface de son avant-port, défendu par une jetée, est trop restreinte par rapport à la force des vagues dans ces parages de la mer Noire; les travaux entrepris consistent dans la construction d'un bassin intérieur, dans l'élargissement et la reconstruction des défenses extérieures de l'avant-port, du côté de la mer.

Dans la série des travaux d'élargissement des ports existants, ceux du port de Saint-Pétersbourg sont les plus importants; ils ont été la conséquence de la construction du canal maritime de Saint-Pétersbourg, qui a eu pour résultat le transport à Saint-Pétersbourg de toutes les opérations qui avaient eu jusqu'alors lieu à Cronstadt, son avant-port. Ces travaux ne sont pas encore terminés; il existe, au contraire, un projet de leur continuation d'après un plus ample programme, qui doit comprendre l'approfondissement du canal maritime et du bassin dans le port jusqu'à 28 pieds (leur profondeur actuelle de 22 pieds a été reconnue insuffisante après l'achèvement du canal maritime allemand, qui a ouvert l'accès de la mer Baltique aux plus grands navires). De grands travaux d'élargissement ont été accomplis à Odessa, ce port le plus important de la mer Noire, dont le mouvement commercial augmente constamment à un tel point, que ses constructions ne répondent plus aux exigences; dans de pareilles conditions le Ministère des voies de communication s'est vu obligé d'élaborer le projet d'un nouvel élargissement important de ce port, avec la construction d'un nouveau brise-lames et de nouveaux bassins pour le grain et la houille; les crédits nécessaires pour l'accomplissement de ce projet n'ont pas encore été assignés.

Des travaux d'élargissement et de reconstruction ont également été accomplis presque dans tous les autres ports, comme à Réval, Arensburg (construction d'une nouvelle jetée), Pernov, Jalta (construction d'une nouvelle jetée qu'on allonge encore actuellement), Taganrog, Anapa, Petrovsk, etc.

3. — TRAVAUX DE DRAGAGES DANS LES PORTS DE COMMERCE.

La lecture des pages précédentes peut donner une idée de toute l'importance que présentent actuellement les travaux de dragage, qui nous donnent le moyen, non seulement de conserver continuellement dans les ports la profondeur nécessaire à la navigation, mais même de résoudre des problèmes entiers, réputés jusqu'à aujourd'hui fort difficiles dans la technique des ports. La pratique des travaux de dragage en

Russie a démontré en outre la possibilité d'une grande diminution du prix de ces travaux, à condition d'un choix intelligent du système des appareils et d'une organisation rationnelle des travaux au point de vue économique ; ainsi, dans les travaux d'approfondissement de l'embouchure du Dnièpre le prix du dragage, avec le transport du terrain sur des bateaux-porteurs, s'évalue de 1 rouble 25 copecks à 1 rouble 65 copecks la sagène cubique (ou de 0 fr. 34 à 0 fr. 45 le mètre cube) selon la nature du terrain ; dans les travaux du canal maritime d'Otchakov, on peut s'attendre à un résultat encore plus favorable, vu la facilité du terrain et l'emploi de dragues plus puissantes. Ces considérations engagèrent le Ministère des voies de communication à commander, à partir de 1896, une série de dragues et de bateaux-porteurs des types les plus modernes, pour former avec les engins existants une flotte spéciale qui, étant à la disposition de l'administration des travaux dans les ports, devra lui servir pour conserver constamment la profondeur acquise et pour exécuter de nouveaux travaux.

Les dragues commandées dans ce but sont en majeure partie à godets et adaptées au déchargement du terrain dans des bateaux-porteurs. Elles sont presque toutes d'un rendement de 400 mètres cubes par heure dans les terrains faciles et de 250 m. c. dans les terrains argileux et sablonneux. L'une d'elles, le « Devolant », servant aux travaux d'approfondissement du canal d'Otchakov, a des dimensions encore plus grandes : son rendement est fixé à 750 m. c. par heure dans les terrains faciles. Elle a été construite dans les chantiers de William Simons and C^o, à Renfrew, en Ecosse ; pendant les expériences faites en automne de l'année 1899, elle a même atteint 900 m. c. par heure dans un terrain facile de nature vaseuse. Par son rendement cette drague à godets est la première au monde.

Au nombre des dragues à godets qui existent dans les ports russes, deux sont des dragues porteuses, dont les puits à déblai ont une capacité de 400 mètres cubes. Quelques-unes (au nombre de 9) sont munies d'appareils de refoulement pour l'éloignement du terrain sur le rivage par des conduites flottantes.

Les dragues suceuses à désagrégateurs n'ont pas été employées dans les travaux des ports russes, à l'exception de la drague suceuse sus-indiquée du système Lindon W. Bates qui, avant d'avoir été dirigée sur le Volga, a travaillé pendant quelque temps à titre d'essai dans le port de Saint-Petersbourg. Les dragues suceuses sans désagrégateurs ont été employées, mais bien moins que les dragues à godets : il existe notamment trois dragues suceuses de ce type, dont une grande à Arkangel « Tite Eidrigewich », d'un rendement de 600 m. c.

par heure et avec des puits à déblai d'une capacité de 500 m. c. Une autre « Alexandre Barminski » qui travaille dans l'embouchure du Dnièpre n'a pas de puits à déblai et transporte le terrain sur le rivage par des conduites flottantes ; cette drague se distingue par cette particularité, qu'elle peut travailler de trois moyens différents : sucer le terrain des bateaux-porteurs, remonter le terrain du fond comme une drague-suceuse ordinaire ou recevoir enfin le terrain des couloirs des dragues à godets. Six bateaux-porteurs à vapeur sont munis d'appareils de succion, de manière qu'en cas de nécessité ils peuvent travailler tout à fait indépendamment en qualité de dragues-suceuses.

La plupart des dragues à godets sont munies de bateaux-porteurs à vapeur dont la capacité des puits varie de 200 à 350 m. c.

Les chiffres suivants peuvent donner une idée de la croissance constante de la flotte des dragues dans les ports de Russie. Au 1^{er} janvier 1890, le rendement total de toutes les dragues existant dans les ports et appartenant au gouvernement, était de 1.970 m. c. par heure, au 1^{er} janvier 1895, de 2.300 m. c., enfin, au 1^{er} janvier 1900, de 9.300 m. c., y comptant le rendement des dragues en construction.

Voici la composition de la flotte de dragage qui existe actuellement dans les ports de Russie (en comptant les engins en construction, sur la commande du Ministère des voies de communication.)

Dragues à godets :

D'un rendement de plus de 400 mètres cubes par heure.....	1 (le Dévolant, d'un rendement de 750 mètr. cubes.)
De 250 à 400 mètres cubes par heure.	10 (dont 2 dragues-porteuses).
De 150 à 250 — — ..	9
De 100 à 150 — — ..	4
De moins de 100 mètres par heure...	9
	<hr/>
Total.....	33
	<hr/> <hr/>

Dragues suceuses :

D'un rendement de plus :

De 250 mètres cubes.....	1 (600 m. c.)
De 150 à 250 mètres cubes.....	2
	<hr/>
Total.....	3
	<hr/> <hr/>

Bateaux-porteurs à vapeur.

D'une capacité :

De 350 mètres cubes.....	5	
De 200 à 250 mètres cubes.....	31	(dont 6 munis d'appareils à succion).
		<hr/>
Total.....	36	<hr/> <hr/>

Bateaux-porteurs sans force motrice..... 102

Bateaux à vapeur de remorque, de service et autres (à l'exception des bateaux brise-glace)..... 46

Presque toutes les dragues à godets et suceuses qui existent dans les ports russes sont, ainsi que nous l'avons expliqué, d'origine étrangère; deux dragues seulement ont été construites en Russie, l'une d'elles dans les chantiers de la Société Franco-Russe à Saint-Petersbourg, l'autre dans les usines mécaniques de Kolomna. Du nombre des dragues commandées à l'étranger, six ont été livrées par William Simons et C^o, Ltd, à Renfrew et six par Werf-Conrad à Haarlem; d'autres ont été faites par Smulders à Rotterdam, Satre fils aîné et C^o, à Lyon, Flemming et Fergusson à Paisley, John Stewart à Londres, etc.

Tous les bateaux-porteurs à vapeur sont construits à l'étranger par Smulders, à Rotterdam, Werf-Conrad, à Haarlem, William Simons et C^o à Renfrew, Satre fils aîné et C^o à Lyon et Danubius-Schoenichen-Hartmann à Buda-Pesth (ce dernier construit actuellement cinq bateaux-porteurs d'une capacité de 350 m. c. pour les travaux du canal maritime d'Otchakov).

Des 46 bateaux à vapeur, 32 ont été construits en Russie, principalement dans les chantiers de Crighton à Abo, ceux de la Société mécanique à Helsingfors, de Lange à Riga, etc.

4. — NAVIGATION HIVERNALE A L'AIDE DES BATEAUX BRISE-GLACE.

Après l'expérience faite par des bateaux brise-glace de petite dimension, construits par Britneff, et qui entretenaient au printemps et en automne la correspondance entre Cronstadt et Oranienbaum, le

Ministère des voies de communication a commandé des bateaux brise-glace plus puissants pour les ports suivants :

Le port de Nicolaïev exige pendant la période de congélation (jusqu'à trois mois annuellement), l'entretien de la navigation sur une étendue de 70 verstes entre le port et la mer, dans les golfes du Boug et du Dnièpre-Boug. Cette tâche est accomplie, à partir de 1891, par le bateau brise-glace " Ledokol 1 ", de 700 forces indicatrices, construit dans les chantiers " Motala " en Suède.

Dans le port de Libava, qui ne gèle ordinairement pas, un bateau brise-glace est destiné à empêcher l'encombrement de l'entrée du port et de l'avant-port par des glaçons flottants ; ce bateau, le " Ledokol 2 ", également de 700 forces indicatrices, a été construit dans les chantiers Nuland à Christiania. Indépendamment de sa destination directe, ce bateau a souvent porté secours à des navires perdus dans les glaces à l'entrée du golfe de Riga et dans d'autres parages de la mer Baltique. D'avril en octobre 1899 ce brise-glace a été, au Spitzberg dans l'océan Arctique, à la disposition de l'expédition, qui y avait été envoyée pour mesurer la courbe terrestre.

Depuis l'hiver de 1899-1900 le Ministère des voies de communication possède un troisième bateau brise-glace, le " Ledokol 3 ", acquis pour le port d'Odessa. La navigation de ce port ne cesse en hiver que pour un court espace de temps, un mois à peu près ; quelquefois, elle continue même toute l'année. La lutte avec les glaçons y est quand même fort difficile parce que le port et même la région attenante de la mer sont quelquefois obstruées sur une grande étendue par une couche épaisse de glace apportée des embouchures des fleuves avoisinants. Aussi, et en considération de l'importance commerciale du port d'Odessa, lui destina-t-on un bateau brise-glace bien plus puissant, de 2.000 forces indicatrices. Construit dans les chantiers de W. G. Armstrong, Whitworth et Co, Ltd, à Newcastle, ce bateau a déjà eu l'occasion de se rendre fort utile au commerce d'Odessa pendant le dernier hiver : malgré une température fort rigoureuse la navigation n'y a pas été interrompue.

Tous les trois bateaux brise-glace n'ont qu'une seule hélice, disposée à l'arrière.

5. — OUTILLAGE DES PORTS PAR DES MAGASINS ET PAR DES APPAREILS
DE TRANSBORDEMENT.

Ainsi que nous l'avons expliqué, le Ministère des voies de communication ne s'occupe des ports de commerce qu'au point de vue de leur construction. La surveillance policière y est confiée à un capitaine du port, subordonné au gouverneur de la province ; les ports les plus importants sont administrés par des commissions spéciales présidées par les gouverneurs et formées des représentants des administrations intéressées (inspection technique, police du port, douane, etc.), de la municipalité, du commerce et de la navigation.

Cette organisation nous explique que la construction des magasins, des appareils de transbordement et en général de tout l'outillage des ports n'a pas de caractère uniforme. Ces besoins sont contentés en partie par la Direction des voies navigables, des chaussées et des ports, en partie par les administrations des chemins de fer ou la douane, par les municipalités, les comités des Bourses et même par des particuliers.

En parlant de l'outillage des ports russes, nous pouvons marquer les constructions et les engins suivants : des appareils hydrauliques pour le chargement de la houille dans les navires ont été construits par l'Administration du port de Marioupol à l'instar des appareils existant dans les ports anglais (ils ont été faits par Armstrong) ; des magasins-élévateurs à grain ont été bâtis dans le port de Saint-Petersbourg par une société privée (ci-devant Boreicha et Maximovitch), à Riga par la municipalité, à Reval, Nicolaïev et Novorossiisk par les administrations des chemins de fer ; celui de Novorossiisk, qui a une capacité de 3 millions de pouds (près de 50.000 tonnes) est le plus remarquable ; un chemin de fer de niveau élevé et des appareils pour le transbordement du grain des wagons dans les navires existent dans le port d'Odessa ; des engins pour le chargement des produits de naphte dans les navires ont été construits dans le port de Batoum par des sociétés et des personnes privées, etc.

D) PERSONNEL

Le poste de Ministre des voies de communication de l'empire de Russie est actuellement occupé par le conseiller privé actuel prince M. KHILKOFF (depuis l'année 1895); la Direction des voies navigables, des chaussées et des ports de commerce a été confiée en 1899 au conseiller d'État B. IVANITZKY.

II

Catalogue des Objets
présentés à l'Exposition Universelle de 1900
par la Direction des Voies navigables,
des Chaussées
et des Ports de commerce

BATIMENT PRINCIPAL. VI^e GROUPE. CHAMP-DE-MARS

A. *Panneaux avec des plans, des tracés et des photographies se rapportant aux voies navigables, aux chaussées et aux ports de commerce de Russie, aux travaux en exécution et à la navigation intérieure.*

1^o) Carte des voies navigables de la Russie d'Europe et diagrammes : *a*) du développement de la flotte sur les rivières (de la flotte à vapeur pendant la période de 1813 à 1897, de celle à voile et à remorque de 1884 à 1895), et *b*) du transport des marchandises sur les voies navigables pendant la période de 1891 à 1897 (exécutés par la section de statistique et de cartographie du Ministère des voies de communication).

2^o) Le Volga. Plan général du fleuve sur l'espace de Sormovo à Vassilsoursk, avec l'indication des signes posés en 1898. Photographies se rapportant à la navigation sur le Volga et photographies des ports, des villes riveraines, des travaux exécutés, etc.

3^o) Le Volga. Plans comparés du fleuve près de Nijni-Novgorod en 1892 et 1899. Photographies.

4^o) Le Volga. Plans comparés du fleuve au bas-fond de Téliatchii Brod en 1890 et 1899. Photographies.

5°) Le Volga. Projets de travaux de régularisation sur les bas-fonds Elnikowski et Gornoïourinski. Photographies.

6°) Le Volga supérieur: *a*) carte hydrographique du fleuve, de sa source à Ribinsk; *b*) carte générale du réservoir du Volga supérieur; *c*) et *d*) plan et façade du barrage du Volga supérieur; *e*) photographies.

7°) Voies navigables, servant à la jonction des bassins de la Néva et du Volga: carte générale et profils longitudinaux du système Mariinski; photographies de la partie éclusée de ce système et de la Cheksna.

8°) Voies navigables, servant à la jonction des bassins de la Néva et du Volga: profils longitudinaux comparés du système Mariinski en 1810 et en 1896; photographies des canaux du lac Ladoga et de la Néva.

9°) L'Oka et ses affluents — la Moskva et la Tesa. Plans: *a*) des travaux de régularisation sur l'un des bas-fonds de l'Oka; *b*) de la partie éclusée de la Moskva. Photographies de l'Oka, de la Moskva et de la Tesa.

10°) La Vistule. Plans des travaux de régularisation sur la partie du fleuve limitrophe de l'Autriche: *a*) plan de la Vistule près de Sandomir en 1866; *b*) *idem* en 1878; *c*) *idem* en 1882; *d*) *idem* en 1899; *e*) plan du fossé près du village Iakssitzé avant l'année 1886; *e*) *idem* après 1895. Photographies des différents types de bateaux sur la Vistule.

11°) La Vistule. Travaux de régularisation du fleuve auprès de Varsovie: *a*) projet préalable de 1875; *b*) plan d'exécution de 1899; *c*) types de constructions, profils du lit de la rivière et diagrammes du niveau de l'eau; *d*) photographies des travaux en exécution.

12°) La Vistule. Travaux de régularisation du fleuve auprès de Varsovie ; plans annuels comparés des travaux de 1885 à 1896.

13°) Voies navigables, servant à la jonction du bassin du Dnièpre avec ceux de la mer Baltique. Plans des travaux de régularisation : *a*) sur le Pripiat, près du village Tchernobila, et *b*) sur le Nièmen. Photographies du système du Dnièpre-Boug.

14°) Le Dnièpre. Plans et photographies des travaux de régularisation auprès de Kiev et sur le bas-fonds Rudiaki-Staïki. Diagrammes des variations du niveau près de Kiev et du débit de l'eau d'après les variations du niveau.

15°) Le Dnièpre. Plans : *a*) de la cataracte Nenassitezki, avec l'indication de la rapidité du courant ; *b*) de la même cataracte vue à vol d'oiseau ; *c*) du fleuve près d'Alexandrovska, avec l'indication du déplacement des bancs de sable. Tracé des appareils pour la perforation et l'enlèvement des pierres. Photographies des travaux explosifs.

16°) Le Don. Plans : *a*) des travaux de régularisation sur l'un des bas-fonds, et *b*) du delta du Don. Photographies du Don.

17°) Voies navigables de la Sibérie occidentale : *a*) carte des voies navigables administrées par l'arrondissement des voies de communication de Tomsk ; *b*) plan et profils longitudinaux de la partie éclusée du système de l'Obi-Enisseï ; *c*) plan du port de Tioumen sur la Toura ; *d*) plan du port de Tomsk sur la Tom. Photographies des ports de Tioumen et de Krivostchekovo (sur l'Obi), des rivières Toura et Tom et du système de l'Obi-Enisseï.

18°) Chaussées du Caucase. Plan de la crête de la route

militaire géorgienne. Photographies des constructions faites pour la défense contre les avalanches.

19°) Chaussées du Caucase. Plan général, profil longitudinal et photographies de la route militaire géorgienne.

20°) Pont de l'Empereur Nicolas I^{er} à Kiev: travaux de reconstruction de la partie supérieure. Tracés: *a*) de la vue générale du port, et *b*) de ses détails. Photographies du pont sous son premier aspect et après sa reconstruction.

21°) Port de Saint-Pétersbourg. Plans: *a*) du nouveau port, avec la partie attenante du canal maritime, et *b*) du golfe de la Néva. Photographies du canal maritime, du nouveau port et des travaux d'élargissement de ce port.

22°) Port de Riga. Plan général de la Duna, de l'embouchure à la cataracte « Gladki », sur une étendue de 34 verstes. Types de constructions pour la régularisation du fleuve. Photographies du port.

23°) Ports de Vindava et de Libava. Plans et photographies.

24°) Port d'Odessa. Plans et photographies.

25°) Ports de Nicolaïev et de Kherson. Plan général de la baie du Dnièpre-Boug et des embouchures du Boug méridional et du Dnièpre, avec l'indication du canal maritime d'Otchakov et des nouveaux canaux maritimes en construction pour l'accès de Nicolaïev et de Kherson. Photographies des constructions et des appareils du port (dragues, etc.).

26°) Ports de Féodosia et de Marioupol. Plans et photographies.

27°) Ports de Novorossiisk et de Batoum. Plans et photographies.

B. *Armoire-vitrine avec un panorama mobile de la portion du Volga entre Ribinsk et Nijni-Novgorod.*

C. *Modèles de dragues de différents types, employées aux travaux d'amélioration des voies navigables et des ports de commerce de Russie.*

1. Dragues suceuses et refouleuses avec désagrégateurs système Lindon W. Bates. Travaux de dragage sur le Volga (2 dragues pouvant travailler ensemble). Rendement par heure des deux dragues accouplées, travaillant ensemble, dans une couche de terrain dépassant 0^m,60, 1.500 m. c. et 3.000 m. c. en cas d'enlèvement d'une couche de terrain de 1^m,07. Distance de refoulement 213 m. Profondeur de dragage 4^m,27. Construites par la Société anonyme « John Cockerill », à Seraing (Belgique). C'est la plus puissante drague suceuse construite en Europe.

2. Dragues suceuses et refouleuses avec désagrégateurs système Vernaudon. Travaux de dragage sur le Volga (2 dragues). Rendement par heure 150 m. c. Distance de refoulement 200 m. Profondeur de dragage 3 m. Tirant d'eau 0^m,64. Construites par la Société anonyme « Howaldswerke », à Kiel (Allemagne).

3. Drague marine suceuse, refouleuse et aspiratrice en chalands, « Alexandre Barminsky ». Travaux de dragage dans les embouchures du Dnièpre. Rendement par heure 250 m. c. Distance de refoulement 400 m. Profondeur de dragage 7 m. Tirant d'eau 2^m,45. Force de la machine principale 300 ch. ind.; force de la machine auxiliaire 150 ch. ind. Construite par la Société anonyme « Werf-Conrad », à Haarlem (Hollande).

4. Drague marine suceuse et porteuse, “ Tite Eidrigewitch ”. Port d’Arkangel (mer Blanche). Rendement par heure 600 m. c. Capacité du puits 500 m. c. Profondeur de dragage 10 m. Tirant d’eau 3^m,65. Vitesse 8 nœuds. Construite par John Stewart and Son, Limited, Londres (les appareils de dragage par I. et K. Smit, à Kinderdyke, Hollande).

5. Dragues à godets refouleuses, “ Voljskaïa N° 1 ” e. c. (11 dragues). Travaux de dragage sur le Volga, le Dnièpre et dans la Sibérie occidentale. Rendement par heure 250 m. c. Distance de refoulement 215 m. Capacité des godets 400 litres. Profondeur de dragage 4^m,75. Tirant d’eau 1^m,10. Construites par la Société anonyme « Werf-Conrad », à Haarlem (Hollande).

6. Drague marine à godets « Devolant ». Canal maritime d’Otchakov (mer Noire). Rendement par heure 750 m. c. Capacité des godets 1.000 litres. Profondeur de dragage 11 m. Construite par William Simons and C^o, Limited, à Renfrew (Ecosse). C’est la plus puissante drague à godets construite en Europe.

7. Dragues marines à godets « Fedor Enrold », e. c. (5 dragues). Ports de Saint-Petersbourg, Vindava, Libava, Odessa, Kherson. Rendement par heure 400 m. c. Capacité des godets 600 litres. Profondeur de dragage 9^m,75. Construites par William Simons and C^o, Limited, à Renfrew (Écosse).

8. Dragues marines à godets porteuses et refouleuses « Victor Shoumsky » et « Alexandre Boetticher ». Ports du Caucase (mer Noire) et port de Riga. Rendement par heure 400 m. c. Capacité du puits 400 m. c. Distance de refoulement 430 m. Capacité des godets 625 litres. Profondeur de dragage 9^m,75. Tirant d’eau 4 m. Vitesse 7 nœuds. Con-

struites par la Société anonyme « Werf-Conrad », à Haarlem (Hollande).

9. Drague marine à godets refouleuse « Nicolas Gora ». Ports de la mer d'Azov. Rendement par heure 250 m. c. Distance de refoulement 500 m. Capacité des godets 400 litres. Profondeur de dragage 6^m,71. Construite par A. F. Smulders, à Rotterdam (Hollande).

10. Bateau-porteur marin « Achilléon » e. c. (3 porteurs). Ports de la mer d'Azov. Capacité du puits 200 m. c. Tirant d'eau 2^m,44. Vitesse 6 nœuds et demi. Force de la machine 250 ch. ind. Construites par William Simons and C^o, Limited, à Renfrew (Écosse).

D. Modèles des types de môles, de quais, de digues et d'autres constructions analogues, adoptées pour la construction des ports et l'amélioration des cours d'eau en Russie.

1. Port de Féodosia (mer Noire). Môle construit en blocs de maçonnerie, posés régulièrement. Profondeur 9 mètres.

2. Port de Libava (mer Baltique). Môle construit en blocs de maçonnerie, posés irrégulièrement. Musoir du môle en blocs posés régulièrement. Profondeur 9 mètres.

3. Port de Marioupol (mer d'Azov). Môle construit en deux rangs de pilotis, l'intérieur rempli d'enrochements. La partie supérieure en maçonnerie. Profondeur 4 mètres.

4. Port de Touapsé (mer Noire). Môle en deux rangs de rails, enfoncés comme pilotis, l'intérieur rempli d'enrochements. Profondeur 5 mètres.

5. Port de Libava (mer Baltique). Mur du quai du nouveau bassin du côté de la rade. Profondeur 8 mètres.

Construit en pilotis, l'intérieur rempli d'enrochements et de blocage. La partie supérieure en maçonnerie,

6. Port de Riga (mer Baltique). Type de digue employé dans les travaux d'amélioration de la Duna (ou Dvina occidentale) en sa partie inférieure. Construit en deux rangs de pilotis, l'intérieur rempli d'enrochements, la surface protégée par un pavement en granit. Peut être reconstruit comme mur de quai.

7 - 11 La Vistule. Types de constructions en fascines employés dans les travaux d'amélioration de la Vistule (digues, épis, revêtements des berges du fleuve).

E. Cartogrammes et autres éditions.

1 - 19. Éditions de l'ancienne commission pour la construction des ports de commerce (Matériaux pour la description des ports russes et l'histoire de leur construction).

20. Atlas de la Duna sur l'étendue de Vitebsk à Dvinsk et de Dvinsk à Klein-Jungfernhof.

21. Atlas du lac Ilmen.

22. Atlas de la rivière Angara.

23. Cartes des bassins des voies navigables de l'intérieur de la Russie d'Europe, avec l'indication des postes météorologiques et des stations pour l'observation du niveau. Échelle 60 verstes = 1 pouce.

24. Carte gypsométrique de la partie occidentale de la Russie d'Europe et des régions avoisinantes de l'Allemagne, de l'Autriche-Hongrie et de la Roumanie. Échelle 40 verstes = 1 pouce.

25 - 26. Revues économiques et statistiques des bassins de la Duna et du Dnièpre.

27. Recherches économiques sur la jonction de l'Angara et de la Léna par une voie ferrée.

28. L'Irtich supérieur, le lac Zaissan et l'Irtich noir au point de vue de la navigation.

29. Description des phares, des tours et des signes sur les lacs Ladoga, Onéga, Ilmen, de Pskov et Tchoudskoi.

30. Règlement pour la navigation des embarcations et des bateaux à vapeur et le flottage du bois sur les voies de navigation intérieures de la Russie (actuellement en vigueur).

31. Projet d'un règlement analogue pour la navigation sur les cours d'eau du bassin du Volga (à l'exception de la Cheksna), élaboré par l'ancien Département des chaussées et des voies navigables.

32. Projet d'un règlement de navigation (général) sur les voies de navigation intérieures, élaboré par le Département des chaussées et des voies navigables en 1898.

33. Travaux du Congrès de navigation sur les voies russes, session de 1899.

34. Compte rendu des observations faites par la station hydrométrique à Samara.

PAVILLON DE LA NAVIGATION DE COMMERCE
AU QUAI D'ORSAY

A. *Modèles de types historiques de bateaux ayant navigué dans le bassin du Volga.*

1. *Plaisir-Yacht*, de l'empereur Pierre le Grand. En ce yacht l'empereur Pierre le Grand a passé à Astrakhan, en 1722, la revue de la flotte russe partant pour la guerre de Perse. Longueur 7^m,38, largeur 1^m,51.

2. *Vereïka*, de l'empereur Pierre le Grand. L'empereur Pierre le Grand a visité en ce bateau, en 1722, les environs d'Astrakhan (les embouchures du Volga). Longueur 6^m,71, largeur 1^m,78.

3. *Stroug Moskvoretzki*. L'empereur Pierre le Grand et l'impératrice Catherine 1^{re} ont fait en ce bateau leur voyage de Moscou à Astrakhan. Longueur 42^m,67, largeur 6^m,71.

4. *Stroug Grouzovoi*. Construit en 1776. Ce type de bateau était affecté au transport de marchandises. Longueur 23^m,47, largeur 7^m,11, creux 2^m,49.

5. *Rasschiva*. Ce type de bateau était répandu sur le Volga avant le développement de la navigation à vapeur; il fut remplacé alors par le type *Barja*, toué par un remorqueur. La longueur variait de 32 à 53 m., la largeur de 8^m,50 à 9^m,50, le tirant d'eau jusqu'à 2^m,30, la charge de 150 à 400 tonnes.

B. *Modèles de types contemporains de bateaux naviguant dans le bassin du Volga :*

1. Bateau à vapeur *Ekaterinbourg*. Type de vapeur à passagers (55 pass. de 1^{re} cl., 51 de 2^e cl., 590 de 3^e cl.). Longueur 81 m., largeur de la coque 8^m,53, creux 3^m,12. Force de la machine (triple expans.) 800 ch. ind. Construit dans les chantiers de Lubimoff à Perm, en 1896.

2. Bateau à vapeur *Aliaska*. Type américain. Appartient à la Compagnie « Zévéké ». Fait le service entre Nijni-Novgorod et Ribinsk avec des passagers et des marchandises. Longueur 57 m., largeur 10 m., creux 1^m,52.

3. *Barja*, adaptée pour le transport du grain. Le type de *Barja* est le plus répandu sur le Volga. La longueur varie de 50 à 100 m., la largeur de 8 à 17 m., le creux de 2 à 5 m., le tirant d'eau en pleine charge de 1^m,70 à 3^m,40, la charge de 500 à 3.500 tonnes.

4. *Barja*, adaptée pour le transport du bois.

5. *Barja*, adaptée pour le transport du fer.

6-7. *Barja*, adaptée pour le transport de marchandises diverses.

8. *Barja*, adaptée pour le transport du bétail.

9. *Barja*, adaptée pour le transport des produits de naphte. Ce bateau est partagé par des cloisons en compartiments étanches. Longueur 53 m., largeur 11 m., creux 4 m.

10. *Barja* à vapeur. Appartient à la Compagnie « Droujina ». Longueur 97 m., largeur 16^m,50, creux 3^m,50. Navigue entre Nijni-Novgorod et Astrakhan avec des charges de 500 à 600 tonnes de marchandises diverses.

11. *Biéliana*. Bateau spécial pour le transport du bois dans la direction du courant. N'est construit que pour un seul trajet. La longueur varie jusqu'à 100 m., la largeur a 20 m., le tirant d'eau en pleine charge à 4^m,25, la charge jusqu'à 8.000 tonneaux.

12. *Berlina*. Type de bateau d'une construction assez solide, adapté pour la navigation sur le Volga et sur le système fluvial entre le Volga et la Néva. La longueur varie de 30 à 48 m., la largeur de 6^m,50 à 8^m,50, le tirant d'eau de 1^m,07 à 1^m,60, la charge de 250 à 400 tonneaux.

C. *Modèle de type contemporain de bateau naviguant sur la mer Caspienne.*

Schooner à vapeur pour le transport du pétrole. Longueur 67 m., largeur 10 m., creux 5^m,50. Tirant d'eau en pleine charge 3^m,81 (12 pieds 1/2). Cargaison de pétrole 1.160 tonneaux. Deux machines comp. à 400 ch. ind. Double hélice. Construit en 1894 dans les chantiers de Lubimoff, à Perm.

D. *Tableaux.*

1. Bateau à vapeur du type américain sur le Volga.
2. Remorqueur et deux « barja » sur le Volga.
3. Remorqueur sur le Volga.
4. « Biéliana » sur le Volga.

(E) *Modèle du bateau brise-glace du port d'Odessa.* “ *Le-dokol 3* ”. Longueur 40^m,16, largeur 12^m,80, creux 5^m,49. Tirant d'eau en pleine charge et avec lest d'eau dans les citernes 5^m,50, sans lest 4^m,60. Force de la machine (triple expansion) 2.000 ch. ind. Vitesse 11 nœuds 1/2. Construit en 1899 par W. G. Armstrong, Whitworth et C^o Ltd, à Newcastle.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej

III-307070

Biblioteka Politechniki Krakowskiej

III-307071

Biblioteka Politechniki Krakowskiej

100000316034

Biblioteka Politechniki Krakowskiej

III-307072

Biblioteka Politechniki Krakowskiej

100000316035

Biblioteka Politechniki Krakowskiej

III-307073

Biblioteka Politechniki Krakowskiej

100000316036

Biblioteka Politechniki Krakowskiej

III-307074

Biblioteka Politechniki Krakowskiej

100000316037

Biblioteka Politechniki Krakowskiej

III-307075

Biblioteka Politechniki Krakowskiej

100000316038

Biblioteka Politechniki Krakowskiej

100000305514

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW
BIBLIOTEKA GŁÓWNA
~~III 17684~~
L. inw.
Druk, U. J. Zam. 356, 10.000