

Il y a tout près de Belleville une très-grande estacade ancrée immédiatement au pied des rapides, ainsi qu'un amas considérable de bois en grume qui s'écorce en passant dans les rapides. Cette écorce est emportée dans les rapides et, en raison de sa pesanteur, s'enfoncé de suite dans le havre intérieur. C'est surtout l'accumulation de cette écorce, ainsi que les pierres et le gravier, qui sont apportés lors de la débâcle des glaces, qui sont le plus préjudiciables à ce port. Les dépôts de sciure affectent principalement les parties extérieures du port ainsi que l'entrée et les chenaux qui y conduisent. Et quoique l'on constate tous les ans que la profondeur de ces chenaux est suffisante pour la navigation, il résulte cependant beaucoup d'inconvénients des variations que subissent leur cours et leur direction par suite de ces dépôts de sciure, et l'on est obligé d'y replacer chaque printemps les bouées.

Après avoir terminé notre examen de Belleville, nous nous rendîmes à l'embouchure de la Trent, où MM. Gilmour et Cie., d'Ottawa, ont un des plus beaux moulins à vapeur qu'il y ait en Canada. Il possède toutes les améliorations modernes désirables; le système par lequel le bois de rebut destiné aux fournaies y est conduit est très-complet, et le bois dont on n'a pas besoin comme combustible est utilisé d'une autre manière. Il ne s'en échappe pas dans la rivière.

La localité que nous visitâmes ensuite est Shannonville, où MM. Bowell et White, M. P. eurent l'obligeance de nous accompagner. En cet endroit la rivière est affectée par la sciure à peu près comme à Napanee, quoique à un moindre degré, en raison de ses dimensions qui sont moins considérables; mais sa navigation est également gênée. Il y a quelques années, ainsi que le dit M. Hoden, ancien résident du village, les barges et remorqueurs à vapeur pouvaient remonter la rivière jusqu'à 80 verges du village et mouler le long de la jetée pour prendre des cargaisons de douves, etc., destinées au marché de Québec. Aujourd'hui aucun navire ne peut aller jusqu'à un demi-mille du vieux bassin. Depuis le point de départ actuel de la navigation, sur un espace d'un demi-mille à trois-quarts de mille, de chaque côté de la rivière, il y a des dépôts considérables de dosses, etc., qui rendent le chenal étroit et tortueux.

Des moulins à scie situés en aval du village, quelques rebuts sont emportés à la rivière durant le jour. Actuellement un navire tirant huit pieds d'eau peut passer sans difficulté, en allant et revenant, depuis le point de départ actuel de la navigation jusqu'au lac; mais là se trouve un grand barrage de sable qui s'étend en travers, entr mêlé de sciure en quelques endroits; le chenal y est si étroit et si tortueux qu'il est à peine possible d'y faire passer un bac. A l'eau basse il se forme là un dépôt considérable de sciure que la crue des eaux ou le vent soufflant du lac fait disparaître.

Lors de notre visite les restes de ces dépôts de sciure étaient visibles le long du rivage, à une grande distance. Il n'y a pas plus de cinq pieds d'eau sur le barrage.

D'après quelques-unes des réponses que nous avons reçues aux circulaires que nous avons adressées à des membres du Parlement et à d'autres personnes intéressées à l'entretien de la navigation d'une ligne habituellement connue sous le nom de "navigation de la Trent," cette ligne comprend Bobcaygean, les chutes Fénélon, le lac Bolsam et Lindsay.

Des engagements ayant obligé deux des soussignés à s'en retourner chez eux, il fut décidé que M. Killaly continuerait la route seul et examinerait les localités ci haut nommées. Voici le résultat de sa visite.

Ayant loué une chaloupe, il commença à remonter le courant au village de Cobocouk, dans la rivière du Ravin, qui est un prolongement de la Trent. A ce village, on a construit à travers la rivière une digue qui occasionne une chute de six à huit pieds qui met le moulin en opération.

Tous les rebuts de ce moulin étaient jetés dans l'eau. Il ne fonctionne plus, et il est maintenant en ruines; mais on parle d'en construire un autre. A environ six milles de Cobocouk, sur la rivière, se trouvent les moulins à scies de M. McLauchlin qui jettent aussi tous leurs rebuts à l'eau. Depuis Cobocouk, en descendant, jusqu'à l'entrée supérieure du lac Bolsam (environ deux milles), on voit des dosses, rognures, etc., quelquefois en grande quantité sur la rive; mais on n'a remarqué que très-peu de sciure, et la navigation n'en était pas obstruée. De ce point, en traversant le lac Bolsam, environ quatre milles, la navigation n'est pas interrompue. Immédiatement à l'entrée inférieure de ce lac, > travers cette partie de la rivière qui unit les lacs Bolsam et Cameron, il y a un pont tournant dont l'ouverture est

tout à fait insuffisante pour le passage des steamers et des barges. Tout près de ce pont, en amont et en aval, il y a une batture recouverte de quatre pieds d'eau tout au plus, à l'époque où le niveau de la rivière était d'environ 18 pouces plus élevé que l'extrême bas niveau de l'été.

Il y a quelques années une écluse et une digue ont été construites à trois quarts de mille en aval du pont, formant une chute de deux à trois pieds; en aval de cette écluse et de cette digue, à travers la rivière jusqu'à l'entrée supérieure du lac Cameron, il y a, en plusieurs endroits une quantité de dosses, mais point de sciure. Ce dont les gens intéressés à la navigation se plaignent ici, c'est que les divisions tortueuses de la rivière sont au printemps tellement remplies d'estacades flottantes et de bois en grume, que, pendant un temps considérable, ils sont obligés de suspendre le service de leurs steamers et barges, puis finalement de les retirer de cette partie de la navigation.

Une petite tranchée transversale depuis une courbe brusque de la rivière jusqu'au lac ferait complètement disparaître la cause de ces plaintes; elle pourrait aussi servir à la navigation, et les marchands de bois pourraient couvrir toute la rivière d'estacades flottantes selon les exigences de leurs moulins. Depuis la tête du lac Cameron, en descendant, jusqu'aux chutes Fénélon, distance d'environ trois milles, la navigation n'est pas obstruée. Aux chutes l'eau tombe perpendiculairement sur une chaîne de rochers de pierre calcaire longue d'environ douze pieds; cette chute est augmentée de quelques pieds par la digue qui a été construite sur le sommet de la chaîne naturelle de rochers, dans le but d'augmenter le volume d'eau en amont. Si cette digue avait été exhaussée de quelques pieds, la navigation aurait été beaucoup améliorée et il n'aurait pas été nécessaire de construire l'écluse qui se trouve actuellement près du lac Bolsam.

#### CHUTES FÉNELON.

Il y a ici un village considérable qui progresse rapidement, ainsi que deux moulins à scier mus par l'eau, un sur chaque côté de la rivière, immédiatement près de la ville; celui du côté sud est un moulin neuf qui produit durant la saison huit à neuf millions de pieds de bois. Dans cet établissement on prétend se débarrasser des rebuts en les faisant transporter en voiture et brûler; mais il n'y a pas beaucoup d'indices que cela soit fait, au contraire, toutes les facilités possibles sont offertes pour les jeter dans la rivière par plusieurs ouvertures pratiquées dans le plancher sous chaque jeu de scies. Le chef de l'établissement a déclaré que la sciure était amassée, mise dans de grandes brouettes, transportée et mise dans une trémie à l'angle du moulin d'où elle est retirée au moyen d'une invention spéciale (combinaison très-mparfaite et insuffisante), puis finalement jetée dans des chariots, enlevée et brûlée.

En examinant de près on trouve tous les panneaux du plancher ouverts, et ayant frappé tout d'un côté de la trémie, on aperçoit une grande ouverture par laquelle la sciure peut tomber dans la rivière. Toute l'écorce — qui n'est pas en petite quantité — est jetée dans la rivière par une ouverture pratiquée dans le plancher supérieur. Les gens du moulin qui se trouve du côté de la ville et qui produit annuellement environ six millions de pieds de bois, ne cachent pas que le seul moyen qu'ils emploient pour se débarrasser des rebuts est de les jeter à l'eau. Près de l'entrée du lac il y a deux grands moulins à scies marchant par la vapeur, un sur chaque côté de la rivière. La plus grande partie de la sciure est consumée par les fournaies, mais le reste, ainsi qu'une bonne partie des rebuts, paraissent en général être jetés à la rivière. Indépendamment de ces moulins, il y en a deux autres petits mus par la vapeur et qui produisent des bardeaux, etc. On évalue à trente quatre millions de pieds par année le produit collectif des moulins qui se trouvent en aval des chutes. Au printemps, la rivière, depuis la ville jusqu'au lac, est presque complètement bloquée par le bois en grume, et les bateaux à vapeur sont obligés de s'arrêter au moulin d'en bas, près du lac, et de débarquer leurs passagers sur les radeaux ou plançons qui y flottent.

Sur une grande étendue à la tête de ce lac (l'Esturgeon), des dosses et rognures de bois qui ont coulé bas offrent des obstacles sérieux à la navigation quand l'eau du lac est basse; de là à Bobeaygeon on ne rencontre pas de difficultés.

## BOBCAYGEAN.

L'ancien moulin qu'il y avait en cet endroit était situé sur la ligne de navigation et déchargeait une grande partie de ses rebuts dans la rivière, directement à l'extrémité de l'écluse, ce qui gênait considérablement et constamment la navigation. Ce moulin ne fonctionnait plus, le propriétaire, M. Boyd, en ayant fait construire un magnifique qui est mû par l'eau, sur l'autre côté de la rivière.

Ce moulin a été construit d'après le principe qui empêche que les rebuts en provenant soient jetés à la rivière; et ce principe a été suivi des résultats les plus satisfaisants, car on peut dire avec raison que l'insignifiante quantité de rebuts que le *Pitnan* a rencontrée en descendant ne mérite pas même mention; les rebuts de toute sorte sont utilisés.

## RIVIÈRE SCUGOG.

En traversant le lac on ne rencontre pas d'obstacles jusqu'à l'embouchure de la rivière Scugog; de là jusqu'à la ville de Lindsay, en remontant, dans le chenal détourné de la Scugog, et d'un bout à l'autre, on trouve une grande quantité de fosses, etc. Le gouvernement a fait quelques améliorations à de mauvaises courbes de la rivière, mais il en reste encore d'autres qui demandent également à être améliorées.

La rivière Scugog traverse la ville de Lindsay; là il y a une écluse et une digue qui traversent la rivière et sur lesquelles se trouvent un moulin à farine et un moulin à scies tous deux mus par l'eau. Le moulin à scies produit environ deux millions de pieds de bois par année. Il a une petite fournaise qui est très-utile quand on s'en sert; mais les apparences indiquent trop évidemment qu'on ne l'emploie pas constamment.

Les propriétaires des moulins à scies situés en aval de celui-ci se plaignent de ce que la quantité de sciure qui en descend nuit sérieusement à leurs tuyaux d'alimentation. Les intérêts de cette navigation, qui n'est pas d'une faible importance, paraissent avoir été beaucoup négligés. Indépendamment des obstacles que présentent les fosses, etc., on a des preuves de cette négligence dans la manière dont on a laissé les quais, construits par les différents propriétaires de moulins pour leur usage, empiéter sur la rivière, ainsi que dans la mauvaise direction, au point de vue de la navigation, donnée au pont du chemin de fer qui la traverse; pour y passer, à cause du peu de largeur de la rivière, les bateaux à vapeur ou barges sont obligés de gouverner jusqu'à travers le cours d'eau, et avant que leur poupe ait dépassé le pont leur proue touche le quai d'un moulin qui s'avance dans la rivière sur le côté opposé. Le libre usage du canal pour les besoins de la ville est aussi considérablement gêné par le fait qu'on a laissé la compagnie du chemin de fer placer ses hangars de fret dans un endroit nuisible.

On se plaint, de plus, que les propriétaires de moulins à Bobcaygean et ceux des moulins situés sur la digue qui barre la rivière dans la ville de Lindsay aient le droit (qu'ils exercent souvent) de faire baisser l'eau au-dessous du niveau nécessaire pour la navigation (tant en amont qu'en aval de la ville), ce qui cause fréquemment une grave obstruction.

## RIVIÈRE MUSKOKA.

La navigation des trois grands lacs Saint-Joseph, Rosseau et Muskoka a été reliée au moyen d'une écluse et autres constructions dernièrement établies à une courte distance en aval de l'extrémité ouest ou inférieure du lac Muskoka; à son extrémité supérieure, entre la rivière Muskoka, à 7 ou 8 milles plus loin, elle se bifurque.

Sur le bras de l'est, à deux milles environ en remontant, se trouvent les "Grandes Chutes" qui ont à peu près 160 pieds. Le bras nord continue à être navigable jusqu'à Bracebridge, la ville du comté, qui a des dimensions respectables et qui progresse rapidement. Ici encore il y a des chutes considérables au pied desquelles se trouve le point de départ de la navigation.

Dans le voisinage immédiat de la ville il y a deux moulins à scies mus par la vapeur, et un moulin à scies mu par l'eau; à quelques milles de la ville, en remontant la rivière, il y a trois autres moulins à scies mus par l'eau. Jusqu'ici les rebuts des moulins mus par l'eau ont

été jetés à la rivière, ce qui fait que le magnifique bassin situé au pied des chutes, dans la ville, et dans lequel les bateaux à vapeur, etc., pouvaient autrefois mouiller et stationner, est maintenant complètement bloqué et rendu inutile par l'accumulation d'une grande batture formée de dosses et autres rebuts de moulins, de sable et de sciure.

Le quai qui se trouvait à la tête de ce bassin, et le long duquel les navires venaient mouiller, a dû être abandonné; il a fallu en construire un autre à l'extrémité inférieure du bassin. Tous les printemps la rivière Muskoka a de fortes crues, et l'on pense que s'il était mis fin à la manie de jeter à l'eau les rebuts des moulins à scies, on pourrait rendre à ce bassin son utilité première.

Après avoir présenté quelques remarques générales sur le sujet de notre commission, il ne nous reste plus maintenant qu'à faire connaître les moyens que nous recommandons respectueusement pour mettre fin à l'obstruction des rivières et cours d'eau navigables.

Ayant fait voir l'étendue et l'importance des intérêts du commerce de bois sur l'Ottawa il n'est que juste, croyons-nous, de démontrer aussi l'étendue et l'importance actuelles des intérêts de sa navigation.

Les capitaux placés dans les bateaux à vapeur et barges qui naviguent sur cette rivière étaient, au mois d'avril 1872, de un million deux cent cinquante mille piastres; le nombre des bateaux à vapeur de quarante-cinq, celui des barges de deux-cent-cinquante et une, et celui des hommes d'équipage de deux cents environ.

Durant l'année 1871, ces bateaux à vapeur et barges ont descendu deux cent-soixante millions de pieds de bois. La quantité des produits augmente considérablement tous les ans, et le nombre des bateaux en conséquence.

D'après ces statistiques, il est évident que les personnes engagées dans l'industrie du bois sont vivement intéressées à la navigation, mais malheureusement elles ne paraissent pas soucier de maintenir que le chenal reste ouvert.

Les péages versés au trésor public en 1871, provenant des canaux de l'Ottawa seulement, se sont élevés à \$160,000 environ, et ceux provenant du fret montent à \$50,000 à peu près.

On porte à environ deux millions cinquante mille piastres ce que coûterait l'amélioration de la navigation depuis la ville d'Ottawa jusqu'au fleuve Saint-Laurent.

On remarquera que les vues et les opinions présentées dans ce rapport, de tous ceux qui soutiennent que la décharge de la sciure seule ne peut pas gêner et ne gêne point la navigation, sont spécialement restreintes au chenal de la rivière; parce que, par exemple, si l'est laissé dans le chenal une profondeur d'eau suffisante au passage des bateaux depuis les Chaudières jusqu'au Saint-Laurent, la navigation de la rivière n'est pas gênée. Ils admettent tous, et avec raison, que la sciure s'amasse en premier lieu dans les baies tranquilles et les remous qui se trouvent généralement le long de la rivière (endroits qui, à mesure que la région se développe et que le commerce progresse seront les plus favorables pour les quais, etc., dont le besoin pourra, de temps en temps, se faire sentir) et qu'à mesure qu'ils se remplissent le courant dont la force se trouve augmentée par la contraction de la rivière emportera plus bas la sciure qui continue à être jetée dans la rivière (aujourd'hui au taux d'environ huit million de pieds cubes de sciure seulement par année, indépendamment des dosses, etc., etc.) jusqu'à ce qu'elle se dépose finalement personne ne sait où.

Pour se convaincre que la sciure se fixe ainsi, il suffit d'inspecter la baie de McKay, la batture qui existe à l'embouchure de la rivière Petite-Blanche et à la baie à l'entrée du canal Rideau qu'on peut regarder avec raison comme le havre intérieur naturel de la cité à laquelle il offre un accès facile. Cette baie qui a été le principal débarcadère avant qu'elle fût bloquée est devenue comparativement inutile.

L'état de choses que présente l'entrée du havre de Belleville, à l'embouchure de la rivière Moira, est une nouvelle et très-forte preuve des dommages résultant du dépôt de la sciure.

Dans l'intérêt de la cité d'Ottawa, il est de la plus haute importance qu'on empêche les bords de la rivière situés près de la ville de se remplir de dépôt de sciure. En laissant de côté les considérations qu'on pourrait faire sur la probabilité de l'ouverture d'une communication directe par eau sur l'Ottawa, entre les villes de Québec, de Montréal et d'Ottawa

jusqu'au Grand-Ouest, il est certain qu'une énorme augmentation dans le commerce de cette ville et de la rivière doit marcher de front avec la prospérité sans cesse croissante du pays, et que chaque partie de la rivière dans le voisinage de la cité doit acquérir tous les jours une valeur nouvelle, parce que toutes seront nécessaires aux chantiers de navires, pour construire et réparer des cales, quais, débarcadères, etc.

Enfin—après avoir étudié soigneusement toutes les circonstances et sans perdre de vue les deux grands intérêts engagés dans cette question—nous recommandons respectueusement :

*Premièrement.*—Qu'ils soit présenté à la Chambre des Communes un bill qui défende strictement, sous des peines sévères qui seront fixées ultérieurement, de jeter dans les lacs, rivières ou cours d'eau quelconque, les rebuts de moulins, excepté la sciure et que cette prohibition prenne effet aussitôt après l'adoption de ce Bill.

*Secondement.*—Qu'on ne devrait laisser pratiquer dans les planchers ou murs des moulins qui existent maintenant ou qui seront construits, aucune autre ouverture que celles nécessaires pour laisser passer la lumière et l'air, que ces ouvertures devraient avoir des grillages solidement et permanentement ajustés, et que les ouvertures à travers ces grillages ne devraient pas excéder un pouce carré chacune.

*Troisièmement.*—Qu'en vertu de cet acte il devrait être nommé un officier dont les fonctions seraient de veiller à la stricte exécution des clauses de cet acte, et qui aurait le pouvoir de traduire devant un magistrat du voisinage tout individu qu'il aurait pris en flagrant délit ou contre lequel il aurait des preuves certaines de sa contravention aux clauses de cet acte.

Quand on aura par cet acte empêché de jeter tous les rebuts de moulins, excepté la sciure, dans les lacs, rivières ou cours d'eau quelconques, s'il était prouvé à la satisfaction du gouvernement que la décharge de la sciure pure gêne la navigation ou lui crée des obstacles en quoi que ce soit, le gouvernement devra avoir, dans ce cas, le pouvoir de la prohiber de la même manière que le dépôt des autres rebuts. Six mois d'avis devraient en être donnés aux propriétaires de moulins.

Le tout respectueusement soumis.

HAMILTON H. KILLALY,  
Président.

R. W. SHEPHERD.  
JOHN MATHER.

## LISTE DES ANNEXES.

1. Copie d'une pétition signée par MM. Gilmour et Cie et 17 autres, contre le bill présenté à la Chambre des Comrunes par M. R. J. Cartwright, M. P., pour le comté de Lennox.
2. Copie du 1er Rapport du prof. Greene à M. Bronson, au sujet de la commission.
3. do 2e do do do do
4. do de l'Affidavit de l'Hon. W. J. McAlpine.
5. do du Rapport do do
6. do de l'Affidavit de Thomas McManus.
7. do do Jeremiah Finch.
8. do do Levi Young.
9. do do Henry Swalley.
10. do do J. M. Wilson.
11. do do John Keenan.
12. do do David Underwood.
13. do do Joseph Russell.
14. do Lettre de Geo. Richards à M. Bronson.
15. do do du juge Rosekran au Commissaire des travaux publics.
16. do de l'Affidavit de D. H. Sullivan.
17. do do A. Sherman.
18. do do Geo. Satterlee.
19. do do Col. J. W. Morgan.
20. do do Geo. W. Nelson.
21. do do W. Coleman.
22. do do Orson Richard.
23. do du Mémorandum de A. J. Russell, bureau des terres de la Couronne, pour le bassin, etc. de la rivière Ottawa.
24. Communication dn général Thom, brigadier général, artillerie des E.-U., à l'Hon. H. H. Killaly au sujet de la commission.
25. Communication de l'Hon. M. Muirhead à l'Hon. H. H. Killaly au sujet de la commission.

## ANNEXE No. 1.

*A la Chambre des Communes du Canada, en Par ement assemblée.*

La pétition des soussignés expose humblement :—

QUE vos pétitionnaires représentent un capital très-considérable placé à la Chaudière et à d'autres endroits sur l'Ottawa et ses affluents, par eux-mêmes et d'autres personnes, employant au moins 8,000 hommes et 3,000 attelages, et rapportant beaucoup aux exportations du Canada, soit quatre cents millions de pieds de bois de service, et, en argent, quatre millions de piastres ;

QUE le projet de loi, relatif aux rivières et cours d'eau navigables, aura la plus funeste influence sur les intérêts que vos pétitionnaires représentent, d'autant plus que les moulins qu'ils exploitent étant des moulins à eau, il est impossible d'empêcher la sciure de bois de tomber dans la rivière, et que la mise en vigueur de cette loi aura pour effet, dans l'opinion de vos pétitionnaires, de les obliger à fermer leurs moulins et de transférer leurs opérations dans des localités où ils pourront employer des moulins à vapeur, ce qui portera grand préjudice à vos pétitionnaires, ainsi qu'à la ville et autres districts intéressés à ce commerce ;

QUE vos pétitionnaires reconnaissent pleinement l'importance de maintenir la navigation de la rivière Ottawa, navigation à laquelle ils sont si grandement intéressés, mais qu'ils représentent qu'ils peuvent prouver, tant par les études récemment faites sur la rivière Ottawa que par l'expérience acquise depuis cinquante ans dans des opérations semblables sur les rivières Hudson et Penobscot, que la navigation ne souffre pas de ces amas de sciure de bois, qui sont emportés chaque année par les grandes eaux du printemps.

Vos pétitionnaires demandent donc qu'une enquête *ad hoc* soit faite et qu'on leur fournisse l'occasion de produire des faits, constatés en pratique ou déduits de considérations scientifiques, à l'appui de cette pétition, afin qu'une grande industrie ne soit pas indûment traitée avec flagrante injustice.

Et vos pétitionnaires, etc.,

GILMOUR et Cie, et dix-sept autres.

Pour copie conforme :

W. B. LINDSAY,  
Greffier de la Chambre des Communes.

Bureau du Greffier, Chambre des Communes, le 29 novembre 1871.

## ANNEXE No. 2.

A M. H. G. BRONSON,  
Ottawa, Canada.

MONSIEUR,—J'ai étudié la question que vous m'avez soumise, savoir s'il y a lieu d'appréhender que la navigation de la rivière Ottawa soit obstruée par la sciure de bois provenant des moulins en opération à et en amont de la cité d'Ottawa.

Avant et pendant cette étude, j'ai conféré avec l'hon. W. J. McAlpine, et j'ai demandé son opinion. Les conclusions auxquelles j'ai été amené ont été soumises à M. McAlpine et par lui discutées; et je suis heureux d'avoir à dire qu'il est entièrement d'accord avec moi, et vous fera rapport en conséquence.

Au point de vue exclusif du génie civil, les questions suivantes se présentent naturellement :

1o. Quelles causes amènent la formation de barres et obstruction : dans les cours d'eau navigables et autres ?

2o. De quelles matières sont ordinairement formées ces barres et obstructions ?

3o. Quelles sont les densités de ces matières ?

4o. Et quelle est la rapidité du courant nécessaire pour transporter ces matières au point où elles sont définitivement déposées ?

Après avoir répondu à ces différentes questions, il sera nécessaire de rechercher la densité de la sciure de bois de sapin saturée d'eau, et la vitesse du courant qui peut l'emporter

Ces questions seront examinées dans l'ordre où elles sont posées.

#### CAUSES DE LA FORMATION DES BARRES.

Lorsque la vitesse du courant d'un cours d'eau est suffisante pour que l'eau écoule et emporte les matières composant le fond et les bords, ces matières seront enlevées par les eaux mouvantes qui les tiendront en suspens et les transporteront en descendant le courant, jusqu'à ce que, en élargissant ou en approfondissant le chenal, ou en opérant l'un et l'autre, la section du cours d'eau soit tellement agrandie, et la vitesse du courant tellement réduite que les matières flottantes ne puissent plus être tenues en suspens ou emportées.

Lorsque cela a lieu, il se forme un dépôt qui continue tant que l'eau, arrivant à ce point, est chargée de matières pesantes. Avec le temps, il se forme une barre qui, si le cours d'eau doit être ouvert aux embarcations, formera des obstacles sérieux qu'il faudra enlever par des moyens artificiels.

Dans quelques cours d'eau, la formation des barres se continue toujours ; dans d'autres elle n'a lieu qu'à l'époque des crues, alors que la vitesse du courant, ordinairement trop faible pour mettre en mouvement les matières qui se trouvent au fond, devient temporairement suffisante pour soulever et emporter de grandes quantités de ces matières jusqu'aux endroits plus profonds et plus larges en aval.

Ces dépôts se forment, non-seulement dans le chenal et dans son voisinage immédiat, mais dans les remous près des bords et ceux formés par des constructions artificielles, telles que piliers et culées de ponts qui non-seulement empêchent le libre cours de l'eau, mais en changent la direction naturelle.

#### MATIÈRES DÉPOSÉES DANS LES BARRES.

Les matières généralement déposées dans les barres et autres obstacles à la navigation sont la vase, le sable fin ou grossier et le gravier, auquel il faut ajouter les pièces de bois, copeaux, rondins, feuilles et autres débris.

Toutefois, en général, les barres sont principalement formées de vase, sable et gravier.

#### DENSITÉS DES MATIÈRES.

Avant d'indiquer ces densités, il est bon de faire observer que les particules de sable et de gravier peuvent être du quartz, du feldspath, du mica ou de l'argile, ou bien tous ces éléments peuvent se trouver combinés dans le même échantillon de sable ou de gravier. Des cailloux de diverses espèces peuvent aussi être mêlés au gravier. Il sera donc nécessaire d'indiquer les densités d'un nombre considérable de substances, afin de comprendre, dans l'énumération, toutes celles que l'on peut trouver dans un dépôt de sable et de gravier.

Le tableau suivant indique les densités d'un nombre suffisant de ces matières et en com rend d'autres qui se meuvent près du fond de la rivière Hudson :

Matières.	Densités.	Matières.	Densités.
Argile, en massifs .....	1.93	Pierre calcaire.....	3.18
Sol ordinaire, en massifs.....	1.93	Marbre.....	2.70
Houille bitumineuse.....	1.27	do.....	2.80
Anthracite.....	1.44	Mica.....	2.80
do.....	1.64	Sable, en massifs.....	1.80
Terre détachée.....	1.50	Schiste.....	2.67
Granit.....	2.62	Pierre ordinaire.....	2.52
do.....	2.70		

Relativement aux matières mentionnées dans le tableau précédent sous la désignation " en massifs, " comme par exemple l'argile, le sol ordinaire, la terre détachée et le sable, il faut observer que les particules élémentaires, sauf celles qui sont d'origine végétale, ont une densité beaucoup plus forte que celle indiquée par les chiffres du tableau.

Le sable composé, par exemple, de quartz, de feldspath, de mica et de schiste, dont les densités varieraient de 2.50 à 2.80, ne devra pas être mis en mouvement par le courant qui enlèverait des particules de même dimension dont les densités ne seraient que de 1.80, c'est-à-dire égales à celle du sable en massifs.

#### ÉLOCITÉ DU COURANT NÉCESSAIRE POUR ENLEVER ET TRANSPORTER DIVERSES MATIÈRES.

On peut citer plusieurs autorités à cet égard ; d'Aubusson, écrivain français éminent, dit à ce sujet : " Lorsqu'on a établi une relation convenable entre le volume d'eau et les dimensions du chenal, de sorte que le chenal puisse contenir, sans inconvénients, toute l'eau apportée par la rivière dans ses plus grandes crues, on dit que la rivière a acquis la *solvabilité* et que son *régime* est bien établi. "—" La *vélocité* du régime dépend strictement de l'espace ou plutôt de la dimension des substances qui forment le chenal." Burat a fait, à ce sujet, des expériences intéressantes. Il a pris différentes espèces de terre, sable et pierre, et les a placées successivement au fond d'un canal de bois ; en donnant diverses inclinaisons à ce canal il a changé la rapidité de l'eau qu'il y faisait couler, et il a vérifié quelle rapidité est nécessaire pour mettre chaque substance en mouvement ; il a obtenu les résultats suivants :

Argile à potier.....	0.264	pieds par seconde.
Sable fin.....	0.5249	do
Gravier apporté par la Seine (dimension des pois). ..	0.6.33	do
Cailloux venant de la mer, 1 pouce de diamètre....	2.132	do
Cailloux de la grosseur d'un œuf de poule.....	3.281	do

Il a ensuite étendu une couche de sable sur le fond du canal, et y a fait passer de l'eau à une rapidité de 0,984 de pied par seconde.

Dans ces conditions, les particules de sable étaient mises en mouvement à une vitesse de dix-neuf pieds en vingt-quatre heures.

Les rapidités indiquées sont celles qui suffisent pour déranger les diverses matières ; de rapidités plus grandes seraient nécessaires pour emporter ces matières.

David Stevenson, I. C., dans son ouvrage intitulé : "*Canal and River engineering*", page 143, donne les résultats suivants d'expériences faites par Bossuet, Burat et autres sur les dimensions des particules de débris que des courants de rapidités diverses peuvent emporter :

0.25 p. par seconde	0.70	mille	par heure,	commence à agir sur l'argile fine.
0.50	do	0.34	do	soulève le sable fin.
0.67	do	0.45	do	soulève le sable aussi gros qu'une graine de lin.
1.00	do	0.65	do	enlèvera le gravier fin.
2.00	do	1.36	do	fera rouler des cailloux arrondis d'un pouce de diamètre.
3.00	do	2.015	do	emportera des pierres anguleuses polies de la dimension d'un œuf.

Lewis Gardon, professeur de génie civil et de mécanique, à l'université de Glasgow, dans son résumé de conférences sur le génie civil, s'exprime ainsi :—

Le rapport entre la rapidité du courant et la qualité des détritits emportés le long de rivières est indiqué par les faits suivants :—

Matière transportée.	Vélocité du courant à la surface.
Argile et chaux fines.....	0.67 pieds par seconde.
Sable fin.....	1.00 do
Sable gros.....	1.50 do
Gravier très-fin.....	2.00 do
Gravier, 1 pouce de diamètre.....	3.00 do
Gravier, 2 pouces de diamètre.....	5.00 do
Pierres, $\frac{1}{8}$ de pied cube.....	7.00 do
Pierres, 1 pied cube.....	10.00 do
Pierres, 2 pieds cubes.....	15.00 do
Pierres de 10 à 15 pieds cubes.....	36.00 do

Le professeur Julius Wiesbach, dans son ouvrage sur la mécanique et le génie civil, volume 2, p. 156, s'exprime ainsi :

“ Une rapidité de 7 à 8 pouces par seconde est nécessaire pour empêcher le dépôt d<sup>e</sup> vase et la pousse des plantes aquatiques, et une rapidité de 1 pied  $\frac{1}{4}$  par seconde est nécessaire pour empêcher le dépôt du sable. Le maximum de rapidité de l'eau dans un canal dépend de la nature du lit du canal.”

Sur un lit vaseux, la rapidité ne devrait pas excéder.....	0.25 pieds.
Sur un lit d'argile, “ “ .....	0.50 “
“ sablonneux, “ “ .....	1.00 “
“ de gravier, “ “ .....	2.00 “
“ de galets, “ “ .....	4.00 “
“ de conglomérat, “ “ .....	5.00 “
“ de pierre dure, “ “ .....	10.00 “

Ces chiffres s'appliquent à la rapidité moyenne.

D'après ce savant allemand, ces rapidités peuvent exister sans déranger les lits des canaux (ou rivières), lorsque ces lits sont composés de matières situées à l'encontre des courants.

Les rapidités généralement indiquées dans les tableaux précédents suffisent précisément pour modifier le fond, et cela avec le temps, d'une manière permanente, en enlevant lentement des matières sur quelques points et en en apportant d'autres ; mais il n'existe pas de courant assez rapide pour produire des changements subits en emportant avec rapidité les matières. En d'autres termes, ces chiffres doivent servir de guides aux ingénieurs et indiquent les rapidités nécessaires pour mettre en mouvement les diverses matières, et l'on ne doit jamais faire passer des courants plus forts dans les chenaux artificiels.

Beaucoup de renseignements précieux, relatifs à cette question, ont été trouvés sur les cartes de la partie de la rivière Hudson située entre la ville de Troy et le village de New Baltimore, soit une distance d'environ 20 milles, et comprenant toute la partie de la rivière où il y a des barrages et autres obstacles qui gênent la navigation.

Ces cartes ont été établies lors des études faites en 1867-68, sous la direction du bureau du génie des États-Unis, et afin d'obtenir des plans pour des améliorations permanentes de la navigation de la rivière, en enlevant les obstacles qui existaient alors et en adoptant des mesures pour empêcher ces obstacles de se former de nouveau. Dans cette étude, on dut naturellement se préoccuper de la rapidité du courant et de la nature des matières emportées par le courant, près du fond. On fit des observations minutieuses sur tous ces points.

La rapidité du courant fut constatée à près de cent points différents, et à chacun de ces points un instrument appelé " drague à sable " (*sand collector*), fut jeté au fond, où on le laissa 15 minutes, au bout desquelles on le relevait avec soin pour noter ensuite la quantité et la nature des matières recueillies. L'officier préposé au bureau du génie des Etats-Unis, à Albany, a bien voulu nous permettre de copier ces résultats sur les cartes de ce bureau.

Ces résultats sont indiqués dans le tableau suivant :

## OBSERVATIONS AVEC LA DRAGUE A SABLE.

Velocité par seconde	Quartier de marée	Sondage	Vent	Description du dépôt.
1.67 pd	2ème	9 3 pd.	1 pour	Très petite quant. de sab. et de grav., les plus gr. caill. de la dim. d'un p.
1.43 do	do	10.3 do	do	Rien.
1.39 do	do	13.2 do	do	Quelques cailloux ; les plus gros de la dimension d'un pois.
1.14 do	do	11.6 do	do	Quelques petits cailloux.
0.83 do	do	13.6 do	do	Rien.
0.67 do	3ème	12.8 do	2 pour	do
0.91 do	do	11.0 do	1 do	Quelques petits cailloux.
1.03 do	do	11.2 do	do	Rien.
1.09 do	do	10.2 do	calme	Un petit caillou et plusieurs morceaux de bois.
1.35 do	do	9.3 do	do	Une petite quant. de caill., les plus gros de la dim. d'un grain de café.
1.64 do	do	8.0 do	do	Quelques petits cailloux.
1.72 do	4ème	10.0 do	do	do
1.54 do	do	12.2 do	do	Rien.
1.67 do	do	8.1 do	do	do
2.14 do	2ème	10.0 do	do	do
1.11 do	do	9.8 do	do	do
1.45 do	do	8.1 do	do	Quelques grains de gros sable.
0.69 do	3ème	9.4 do	do	2 p. cubes de sab. et de g. ; les plus gros caill. de la dim. d'un gr. de café.
1.61 do	do	8.2 do	do	Une petite quantité de gros sable et de gravier.
1.59 do	do	8.6 do	do	10 pouces cubes de gros sable.
2.82 do	do	7.9 do	do	3 p. c. de sab. et de g. ; les plus gr. caill. de la dim. d'une coss. de café.
1.79 do	do	9.6 do	calme	do do d'un pois.
1.61 do	4ème	8.7 do	do	Rien.
1.67 do	do	8.7 do	do	2 pouces cubes de sable fin.
1.82 do	do	7.4 do	do	Une petite quantité de sable fin.
1.36 do	do	8.7 do	do	Une très petite quantité de sable fin.
1.00 do	2ème	20.8 do	do	Une quantité considérable de pièces de bois et un peu de sable fin.
1.75 do	2ème	1.90 do	do	do do do
1.12 do	do	18.6 do	do	Une petite quantité de très gros sable et de bois.
1.94 do	do	10.4 do	do	Rien.
1.67 do	do	12.5 do	do	Une petite quantité de gros sable et quelques petits cailloux.
1.61 do	3ème	9.8 do	do	{ Du gros sable et de petits morceaux de bois et de charbon ; le plus gros morceau de charbon est de la dimension d'un grain de café.
1.08 do	2ème	12.4 do	do	Rien.
1.80 do	1er	14.8 do	do	{ Une petite quantité de gros sable et des cailloux, de la dimension et de la forme d'une pièce de 3 ets.
1.67 do	3ème	11.4 do	do	{ Sable, gravier, cailloux et débris de diverses espèces ; le plus gros caillou avait la dimension d'un pois.
1.79 do	1er	10.7 do	do	Rien.
1.74 do	3ème	12.4 do	do	do
1.63 do	4ème	11.2 do	do	Sable grossier.
1.63 do	do	10.0 do	do	Une très petite quantité de sable fin
1.65 do	do	12.5 do	do	{ Sable fin, cendres et charbon ; le plus gros morceau de charbon avait la dimension d'une amande.
1.00 do	1er des M.O.	10.4 do	do	{ Une petite quantité de sable fin et de cailloux ; le plus gros caillou avait les dimensions d'un grain de café
1.33 do	Ea.ab.	11.4 do	do	Sable assez fin et pets. mor. de ch., les plus gr. mor. av. les dim. d'un p.
1.41 do	4ème	8.8 do	do	Sable gravier et petits morceaux de bois.
1.59 do	do	7.7 do	do	Sable fin.
1.74 do	3ème	16.4 do	do	Sable fin et petits morceaux de bois, variant de 2½ pouces de longueur et en dessous.
1.48 do	3ème	15.2 do	calme	Sable fin
1.43 do	4ème	8.3 do	do	Sable gros, houille et cend. ; le plus gros mor. dimension d'une noix,

OBSERVATION AVEC LA DRAGUE A SABLE.—*Suite.*

Vélocité par seconde.	Quartier de marée.	Sondage	Vent.	Description du dépôt.
1.39 do	do	13 0 do	do	Sable et grav. assez fins ; dim. des plus gros morc., celles d'un petit p.
1.48 do	do	13.4 do	do	Sable grav. et caill. ; les plus gros sont de la gros. d. un grain de café
1.08 do	Eaub.	14.7 do	1 contre	Sable gravier.
1.56 do	4ème.	9.1 do	do	Sable gravier et caillou d'un quart de dimension d'un pois.
1.49 do	do	10.6 do	do	Sable et gravier, les plus gros de la dimension de deux grains de café
1.48 do	do	12.5 do	calme	Sable fin et copeaux immergés et quelques petits cailloux de la dimension de $\frac{1}{2}$ de pois.
1.36 do	3ème	11.0 do	do	Sable très fin.
1.52 do	2ème	11.3 do	do	Sable fin et grav. ; le plus gros caillou de la dim. d'un pois fendu.
1.10 do	do	13.9 do	do	Sable très-fin
1.01 do	1ère	19.5 do	do	Rien.
1.63 do	2ème	20.2 do	do	Sable assez fin.
1.50 do	3ème	15.3 do	do	Sable grossier et de petits morceaux de bois.
1.50 do	do	15.3 do	do	2 pouces cubes de sable grossier et un grand nombre de petits morceaux de bois.
2.19 do	do	18.0 do	do	6 $\frac{1}{2}$ pouces de sable grossier et de petit morceau de bois.
2.21 do	do	20.3 do	do	6 do do
2.36 do	4ème	.....	do	45 do do
2.27 do	do	13.1 do	do	16 do de sable fin et une petite coquille.
2.64 do	do	.....	do	252 do de sable grossier et de morceaux de bois.
2.86 do	do	12.1 do	do	30 do de sable assez fin
2.46 do	do	.....	do	18 do de sable fin et de petits morceaux de bois
2.29 do	do	9.8 do	do	216 do de sable assez fin et de petits morceaux de bois.
2.26 do	Eaub.	.....	do	54 do de sable assez fin et de quelques morceaux de bois.

Les résultats indiqués dans le tableau précédent sont dans leur ordre naturel à partir de la digue dans la ville de Troy jusqu'au village de New-Baltimore.

En examinant ce tableau on observera que les vitesses varient de 0.67 de pied par seconde comme minimum, à 2.8 ; pieds maximum, ou environ un demi-mille à deux milles à l'heure ; que les matières mouvantes trouvées au fond sont le sable gros et fin, le gravier et les cailloux variant en dimensions du quart de la grosseur d'un pois à la grosseur d'une amande, des coquilles, de la houille, des cendres et des pièces de bois ; que les petits cailloux sont dans les endroits où la vitesse du courant n'est que de 0.91 de pied par seconde ; que la vitesse minimum du courant qui peut faire mouvoir des pièces de bois est de 1.05 de pied par seconde ; que certains cailloux mouvants sont de la grosseur d'un pois ; que 1.36 pied est la vitesse minimum du courant dans lequel on a trouvé du sable fin ; et que, sur un parcours de 20 milles, on n'a pas trouvé la moindre particule de sciure de bois dans les matières apportées du fond.

A ce propos, il est important de faire observer que près de l'embouchure d'un petit cours d'eau qui se jette dans l'Hudson, à Albany, il y a un grand moulin à scies sur l'île Verte, à l'extrémité ouest de la digue de l'Etat, et vis-à-vis la ville de Troy, et qu'à ces deux moulins on jette la sciure de bois dans la rivière.

Il est également important de faire observer qu'à Port Edward, Sandy-Kill, Glen's Falls, Warremburgh, toutes localités situées sur la rivière Hudson, à des distances variant de 40 à 75 milles, en amont de la cité de Troy, on travaille le bois depuis près d'un siècle, et, depuis dix ans, le produit annuel est évalué de 150,000,000 à 200,000,000 M. B.

A tous ces points, la sciure de bois et de grandes quantités de dosses et de rognures ont été, depuis le commencement, et sont encore jetées dans la rivière.

A Glen's Falls, on prend l'eau de la rivière pour alimenter le canal Champlain, et à l'époque des sécheresses presque toute l'eau de la rivière est ainsi absorbée.

Des informations précises ont été prises auprès de commerçants de bois, d'officiers des canaux, de personnes qui, tout en étant pendant plusieurs années chargées de ce soin, ont consacré leur attention personnelle à tenir le lac Champlain et la rivière Hudson libres des obstructions qui pouvaient gêner la navigation, ainsi qu'auprès de personnes engagées dans la navigation et le transport des marchandises sur cette rivière; mais j'en suis encore à apprendre que des barres ou autres obstructions entièrement ou partiellement composées de sciure de bois se soient formées dans le canal Champlain ou dans le chenal de la rivière Hudson. Pour trouver l'explication de cette absence réelle ou apparente de sciure dans la rivière Hudson, j'ai été obligé de recourir à l'expérience; car le génie n'a pas d'autorité sur le sujet de la densité de la sciure de bois saturée d'eau ou sur la rapidité du courant qu'il faut pour l'enlever et la transporter.

#### DENSITÉ DU PIN.

Mes expériences ont été exclusivement confinées au bois de pin blanc, en rognures et à l'état de sciure, secs et saturés d'eau. Je me suis ainsi borné par la raison que le pin blanc constitue la principale partie de la production, sinon toute la production, de la ville d'Ottawa, et par la raison que sur l'Hudson, pendant plusieurs années, il n'a été manufacturé à peu près que du bois de pin.

D'après différentes autorités, les rognures de pin blanc non séché ont des densités variant de 0.46 à 0.65; cela dépend jusqu'à un certain point de la localité où cet arbre croît.

D'après mes expériences, la densité du pin blanc dans ses différentes conditions de sécheresse est comme suit:—

Non séché,	densité	=	0.466
En partie séché	"	=	0.418
Sec	"	=	0.337

Il semblerait donc que ce bois, quand il est réduit à la condition de sciure aussi bien que quand il est en rognures, devrait flotter à la surface de l'eau; mais nos observations générales ainsi que celles qui ont été faites dans le but spécial de constater quelle attitude il prend dans l'eau, nous démontrent que quand la sciure du pin brut non séché est mise dans l'eau calme, une grande partie plonge immédiatement, et tout le reste coule jusqu'au fond dans l'espace de trois jours.

On attribue généralement ceci au fait que le bois coupé mincement absorbe vite l'eau et s'engage dedans. Mais il faut se rappeler que puisqu'une particule de sciure complètement imbibée d'eau est plus pesante que l'eau, et puisque l'eau absorbée peut être plus dense qu'un volume d'eau équivalent pris dans une autre partie de la masse, la dernière fibre du bois doit être plus pesante que l'eau, autrement la particule imbibée ne plongerait pas. Ce fait semble aussi confirmé par celui que quelques-unes des particules plongent immédiatement, tandis que le bois, dans sa condition normale, flotte invariablement à la surface de l'eau.

J'explique cette anomalie apparente en disant que les particules qui tombent immédiatement au fond de l'eau sont celles qui ont été condensées par l'action de la scie qui les a coupées, et les a ainsi réduites à moins de la moitié du volume primitif qu'elles avaient dans leur état naturel.

Nous étant ainsi convaincus que la fibre du bois de pin est plus pesante que l'eau, il devient nécessaire de constater d'une manière précise de combien plus elle l'est; car c'est sur ce fait, ainsi que sur la densité du bois sec (en rognures) que nous devons baser nos conclusions sur l'attitude probable de la sciure saturée dans l'eau; comparée à celle des éléments ordinaires des barres.

Les expériences minutieuses entreprises dans le but exclusif de définir ce point, démontrent que la densité de la fibre du bois de pin est de 1.2524, ou que la fibre est d'environ 26 pour cent plus pesante que l'eau; mais la particule de la sciure saturée, étant formée d'une foule de ces fibres avec des interstices remplis d'eau, a une densité encore bien différente.

Pour constater ce fait d'une manière approximative, nous prenons du bois de pin blanc complètement sec, en supposant que la masse du bois soit composée d'un volume défini de fibres ligneuses ayant une densité connue, et qu'un espace vide suffisant se trouve dans la masse pour réduire sur l'ensemble sa densité à ce qu'on avait fixé, savoir 0,337 ;

Done, puisque la densité de la masse est de 0.337 seulement, et celle de la fibre de 1.2624, il s'ensuit que  $\frac{0.337}{1.2624} = 0.267$  seulement du bois est composé de fibres ligneuses, tandis que le reste  $1.00 - 0.267 = 0.733$  de tout le volume ne présente pas d'espace, pour recevoir et retenir l'eau. Nous avons donc alors dans la sciure saturée un élément de 0.267 de fibres ligneuses ayant une densité de 1.2624 et 0.733 d'eau, densité 1.00.

La densité de l'élément ou de la particule saturée de la sciure est calculée comme suit :

$$\begin{array}{r} 0.733 \times 1.00 = 0.733 \\ 0.267 \times 1.26 = 0.33642 \\ \hline 1.000 \qquad 1.06942 \end{array}$$

Il semble donc que le volume du bois ne changeant pas pendant l'absorption, la densité de la particule saturée sera 1.060 ou environ 7 pour cent plus forte que celle de l'eau. Mais comme il y a toujours un accroissement de volume pendant l'absorption, la particule saturée contient une plus grande proportion d'eau que nous lui en avons donnée; il s'en suit que la densité réelle de la particule saturée sera même moindre que 1.069.

A mon avis 1.05 représenterait d'une manière plus exacte la densité cherchée; ceci est démontré par certains poids observés pour d'autres pris dans le cours de mes expériences.

Quelle que soit la densité précise de la particule saturée, c'est un fait établi qu'elle n'exède que de très-peu celle de l'eau, et que, par conséquent, la vitesse du courant nécessaire pour la soulever et transporter, après qu'elle a coulé bas une fois, doit être très-légère.

#### VITESSE DU COURANT NÉCESSAIRE.

Dans le but de constater quelle vitesse de courant peut soulever et transporter les dépôts de sciure saturée, nous nous procurâmes une auge de bois qui avait *quatre pieds de longueur, trois pouces de largeur et trois pouces de profondeur*. À trois pouces de l'une des extrémités de cette auge, nous plaçâmes une cloison transversale formant un compartiment de la capacité de 27 pouces cubes, pour recevoir l'eau. La cloison fut percée de plusieurs petits trous pour permettre à l'eau de passer dans l'auge sans agiter ou troubler celle qui coulait plus bas. À l'autre extrémité de l'auge, nous plaçâmes un déversoir qui fut finalement réglé à une hauteur suffisante pour décharger l'eau coulant dans l'auge quand la vitesse nécessaire aurait été obtenue. La hauteur de ce déversoir, quand il fut enfin ajusté, était de un pouce et il traversait entièrement l'extrémité de l'auge.

Le volume de l'eau qui coulait dans l'auge était généralement d'environ un pouce et demi, mais l'on en mesurait la profondeur à chaque expérience. Après avoir nivelé l'auge avec soin, nous introduisîmes l'eau dans le compartiment supérieur au moyen d'un conduit attaché à une borne-fontaine et le courant était réglé par un robinet de la borne. Nous répandîmes alors dans l'auge de la sciure de sapin blanc complètement saturée, grossière, en quantité suffisante pour couvrir entièrement le fond où elle reposait.

Nous augmentâmes ensuite le courant graduellement jusqu'à ce que les particules de la sciure manifestèrent une tendance à lever et à descendre le cours d'eau jusqu'au déversoir et par-dessus. La vitesse moyenne du courant était telle qu'à peu près une tasse à thé de sciure saturée fut enlevée dans l'espace de vingt à trente minutes.

Il convient cependant de faire remarquer que les particules se mouvaient doucement, à une vitesse beaucoup moindre que celle qui a été finalement établie par les expériences.

Dans le cours des expériences l'eau déchargée par-dessus le déversoir a été maintes fois recueillie et pesée, et la section du courant mesurée.

D'après les données ainsi obtenues, on a calculé les vitesses suivantes pour la sciure grossière :—

1 <sup>re</sup> Observation,	vitesse	=	0,290	pieds	par	seconde.
2 <sup>me</sup>	“	=	0,283	“	“	“
3 <sup>me</sup>	“	=	0,280	“	“	“
4 <sup>me</sup>	“	=	0,281	“	“	“

Ce qui donne une moyenne de 0,2835 pieds par seconde, ou moins que  $\frac{1}{2}$  de mille par heure.

Quand nous terminâmes ces observations, il ne restait plus qu'une très-légère accumulation de sciure immédiatement au-dessus du déversoir et elle disparaissait lentement. Alors le courant augmenta graduellement au point que cette accumulation fut totalement enlevée dans une minute à peu près.

Dans cet état des choses nous trouvâmes que la vitesse du courant n'était que de 0.382 d'un pied par seconde, soit  $\frac{1}{4}$  de mille par heure. C'est alors que nous avons établi les faits suivants, savoir :—qu'une vitesse de courant considérablement moindre qu'un cinquième de mille par heure, suffit pour soulever et transporter doucement la sciure de pin grossière saturée ; qu'une vitesse d'un cinquième de mille par heure produit un mouvement descendant très-prononcé de ces particules, et qu'une vitesse d'un quart de mille par heure suffit pour les enlever entièrement et instantanément. Des expériences ont également été faites avec de la sciure saturée très-fine, et l'on a trouvé que le mouvement prononcé des particules était effectué par une vitesse de courant de 0.246 de pied par seconde ; et aussi que l'enlèvement instantané de la très-petite accumulation qui restait au-dessus du déversoir était accompli par un courant de 0.288 par seconde ou bien près d'un quart de mille par heure.

Il semble donc que par la sciure saturée, de même que par le gravier, les pierres, les cailloux de différentes dimensions ainsi que pour d'autres matières d'à peu près la même densité, la vitesse nécessaire pour enlever les particules varie suivant la dimension de ces particules, en d'autres mots que plus le volume de la particule est grand, plus grande doit être la vitesse du courant nécessaire pour la transporter.

L'exactitude de nos calculs au sujet de la sciure grossière a été vérifiée par d'autres expériences faites avec cette matière ; comme résultat, on a trouvé que la vitesse nécessaire pour enlever rapidement les particules doit être de 0.290 de pied par seconde.

Pour les particules des matières ayant une densité différente, mais les même dimensions, il est évident que la force ou vitesse de courant nécessaire pour les transporter varie suivant leur densité ; de ce fait, nous pouvons parfaitement comprendre pourquoi un courant qui transporte des pièces de bois engagées dans l'eau ne peut charrier que du sable grossier ou du gravier fin ; et pourquoi aussi, comme on en a fait l'observation sur la rivière Hudson, on trouve ces deux matières, ainsi que le sable fin, en mouvement au fond dans le même endroit et au même moment.

On s'explique maintenant très-bien l'absence de barres ou d'accumulations de sciure dans le chenal de la rivière Hudson.

On se rappellera que la vitesse minimum de courant constatée par les ingénieurs des Etats-Unis entre le point de départ de la navigation et le village de New-Baltimore était plus que le double de celle que nous avons trouvé susceptible de transporter la sciure saturée (0.67 à 0.28).

Depuis la région où l'on manufacture le bois jusqu'au point de départ de la navigation, la descente de la rivière est de plus de 100 pieds ; par conséquent, la vitesse du courant doit être plus considérable que celle qui se trouve dans cette partie de la rivière comprise dans les explorations du gouvernement.

Nous devrions croire alors, que la sciure jetée dans la rivière serait transportée en descendant par le courant ; tandis que l'absence totale d'accumulation de sciure dans le canal Champlain prouve que, quels que soient les rebuts qui proviennent des moulins aux chutes de Glen et en amont de ces chutes, ils passent par le canal d'alimentation des chutes de Glen, ils doivent être emportés par un courant et déchargés en dernier lieu, avec l'eau du canal, dans la rivière Hudson à Troy et Albany, d'où ils sont finalement transportés à la mer.

On peut démontrer qu'il n'y a rien d'incompatible avec cette théorie dans la quantité immense de sciure qui se fait voir tous les ans sur la rivière Hudson.

En portant à 160,000,000 de pieds la production annuelle du bois sur la rivière Hudson, et en supposant, ainsi que nous avons des raisons pour faire ce calcul, que l'épaisseur moyenne de ce bois n'excédera pas 1 pouce  $\frac{1}{2}$ , en calculant aussi à trois seizième de pouce l'épaisseur du bois scié, il résulte qu'un pied cube de bois solide est réduit à la condition de sciure par chaque 80 pieds de bois scié.

Donc le volume collectif du bois réduit en sciure dans une année sera 160,000,000—2,000,000 de pieds cubes. A 30 livres par 80 pieds cubes, ce volume de bois pèsera 60,000,000 de livres, ou 30,000 tonneaux.

Le bassin de la rivière Hudson, en amont du Fort-Edward, est estimé par les ingénieurs de l'Etat à 1,374,500 acres. Une estimation raisonnable de la pluie tombée amassée dans la rivière et emportée par elle représente un volume qui équivaut à une hauteur de 30 pouces d'eau sur tout le bassin de chaque année. Cela donne, pour le cours annuel de la rivière au Fort-Edward, 99,788,700,000 pieds cubes; d'où il suit que la proportion du volume du bois réduit en sciure avec le volume de l'eau couant dans la rivière est de 1 à 49,894.

Maintenant, en supposant que la sciure soit uniformément distribuée sur toute l'étendue de l'eau, voyons—afin de rendre la comparaison plus intelligible—le volume de bois qui serait contenu dans un baril d'eau. Le calcul démontre que dans un baril de 31 gallons  $\frac{1}{2}$  d'eau il y aura exactement  $\frac{146}{1000}$  de pouce cube de bois.

Par le poids la relation entre le bois et l'eau est comme 1 à  $\frac{49894}{95}$  ou comme 1 à 99,878 dans lesquels, pour la commodité, nous fixons la densité du bois à 0.5 qui approche suffisamment l'exactitude pour notre objet.

Maintenant, dans un gallon à mi-d'eau il y a environ 64,051 grains, d'où il suit que dans le cas d'une distribution uniforme de la sciure il n'y aurait dans un gallon à mi-d'eau de rivière, au Fort Edward, que  $\frac{64051}{99878} = 0,641$  d'un grain de sciure.

A Troy, en aval du confluent de la rivière Mohawk, le cours de l'eau est trois fois aussi grand qu'au Fort-Edward. Ici cependant la quantité relative de sciure n'est que d'un tiers de celle du Fort-Edward, ou 0.214 d'un grain par gallon.

Plus bas encore, comme à Poughkeepsie, le cours de l'eau est quatre fois aussi grand qu'au Fort-Edward, et comme conséquence de la dilution continuelle, la quantité à cet endroit ne serait que de 0.160 d'un grain par gallon.

Des échantillons de l'eau de la rivière prise à Poughkeepsie, à 60 pieds de la surface et à 10 pieds du fond, ont été récemment analysés par le professeur Chandler, du collège Columbia. L'analyse du professeur Chandler démontre qu'un gallon à vin de cette eau contenait 1,239 grains de matière organique et volatile. L'eau du Croton ne contient que 0.67 d'un grain seulement.

L'eau de la rivière Hudson contenait 0.373 d'un grain de carbone organique par gallon. L'eau du Croton 0.287 d'un grain seulement.

L'excédant de matière organique et carbonique dans l'eau de la rivière Hudson est expliqué par la présence de la sciure que nos expériences et les observations des ingénieurs américains démontrent pouvoir être, et elle l'est sans aucun doute, transportée non-seulement à ce point, mais encore plus loin vers la mer.

Nous pouvons aussi comprendre facilement, à cause de la très-petite quantité de sciure comparée au cours de la rivière, qu'elle peut flotter en descendant avec l'eau, sans attirer l'attention, pas même de ceux qui sont directement chargés de constater quelle était la matière tenue en suspens dans l'eau au fond ou près du fond et se trouvait emportée par le courant.

Un autre fait important digne de remarque, car il démontre que dans le voisinage d'Albany au moins les barres et accumulations qui obstruent la navigation ne contiennent pas de sciure, c'est que le sable employé dans la maçonnerie du canal Erié, entre Albany et Cohoes, ainsi que celui employé dans la maçonnerie des fondations du Capitole de l'Etat, à été pris de ces barres parce qu'il était extrêmement pur et libre de matières organiques.

J'ai été aussi particulier dans l'examen de la rivière Hudson, relativement à la question des dépôts de sciure, par la raison, que sous plusieurs rapports, c'est un cas semblable à celui de la rivière Ottawa; et que, dès lors, les expériences faites sur la première pourraient servir, jusqu'à un certain point, à indiquer ce qui peut arriver sur la dernière.

Toutes deux sont de grandes rivières, et sur chacune il se manufacture d'immenses quantités de bois de construction.

Il y a plusieurs années, la plus grande partie du bois manufacturé sur l'Hudson était le pin, tandis qu'aujourd'hui c'est la pruche et Pépinette blanche. Sur l'Ottawa la plus grande partie du bois manufacturé jusqu'ici a été le pin blanc.

La quantité de bois manufacturé annuellement sur les deux rivières est à peu près la même, les produits de l'Hudson excèdent probablement un peu ceux de l'Ottawa. Cependant, en mettant en ligne de compte l'espace de temps durant lequel l'industrie du bois a été pratiquée sur les deux rivières, on trouve une différence marquée en faveur de l'Hudson; là elle est commencée depuis près d'un siècle, et d'après les renseignements les plus sûrs, il est probable que durant cette période une moyenne d'environ 20,000 tonneaux de sciure a été jetée tous les ans dans la rivière, outre de grandes quantités de deses et de rognures, — en sorte que la qualité collective des rebuts des moulins jetés dans la rivière peut être portée sans exagération à 2,000,000 de tonneaux. Comme sciure, ces rebuts occuperaient un espace d'environ 400,000,000 de pieds cubes, égal à une pile cube de 1000 pieds carrés à sa base et de 400 pieds de profondeur.

Sur l'Ottawa, au contraire, les opérations quelque peu considérables n'ont été commencées qu'à une époque comparativement récente. Et puis, sur l'Hudson, les moulins à sciés se trouvent à plus de 200 milles de l'embouchure de cette rivière, tandis que sur l'Ottawa ils ne sont qu'à la moitié de cette distance; toutes deux sont, sur la plus grande partie de leur étendue, des cours d'eau comparativement calmes.

On voit donc que la question qui nous occupe a été soumise, sur la rivière Hudson, à une épreuve pratique très-sévère qui embrasse une période de près d'un siècle; et cependant on ne sache pas que la sciure de bois ait causé des obstructions dans le chenal navigable ou dans les canaux que la rivière alimente.

#### LA RIVIÈRE PENOBSCOT, MAINE.

Des renseignements attestés sous serment ont été obtenus de personnes qui ont fait de opérations sur la rivière Penobscot (Etat du Maine), et qui la connaissent parfaitement. Elle traverse une région de pin, et l'industrie du bois a été pratiquée pendant plusieurs années sur ses rives sur une grande échelle et d'énormes quantités de sciure et de rognures ont été jetées dans ses eaux.

Ces renseignements démontrent qu'on n'a jamais vu la sciure de bois s'accumuler dans le chenal de cette rivière, et que la navigation n'a jamais souffert de dommages ou d'obstacles.

#### CONCLUSION.

D'après le résultat de mes expériences, d'après les faits observés par les ingénieurs américains sur l'Hudson, ainsi que d'après l'expérience des commerçants de bois et des navigateurs des rivières Hudson et Penobscot, j'en suis venu à la conclusion suivante :

Que la sciure de pin saturée ne se déposera pas d'une manière permanente dans l'eau là où la vitesse du courant excède 0.15 de pied par seconde, ou un sixième de mille par heure; que les copeaux engagés dans l'eau peuvent se déposer quand la vitesse du courant est moindre que 1.00 pied par seconde, ou à peu près deux tiers de mille par heure; que la sciure *peut s'accumuler dans les renous et dans l'eau calme*, ou dans les endroits où la vitesse du courant est permanentement moindre que 0.20 à 0.25 de pied par seconde; que dans aucune circonstance des bancs de sable et de sciure combinés ne peuvent se former par la raison que quand la vitesse du courant est diminuée de manière à laisser le sable se former en dépôts, elle est encore plus que deux fois aussi forte qu'il ne faut pour tenir en suspens la sciure saturée et que, par conséquent la sciure ne s'accumulera pas; on ne se déposera pas d'une manière permanente dans les rivières où il y a des barres de sable, à moins qu'il n'y ait des expansions de la rivière, en aval de ces barres, suffisantes pour faire une section transversale plus que le double de celle située à

l'endroit de la barre ; que si, à eau basse, la sciure s'accumulait en petites quantités, la force du courant augmentée par la première crue l'entraînerait rapidement ; et que, finalement, comme il est extrêmement improbable que la vitesse de la plus petite crue dans l'Ottawa soit jamais moindre que 0.25 de pied par seconde, il n'y a pas de raisons pour craindre la formation permanente de barres ou d'accumulations gênantes dans cette rivière.

Cette opinion peut être modifiée ou corroborée quand on aura obtenu des renseignements plus définis et plus précis sur les dimensions de l'Ottawa, son bassin et autres traits caractéristiques.

Je suis, Monsieur, très-respectueusement,

D. M. GREENE,  
Ingénieur Civil.

### ANNEXE No. 3.

Honorable H. F. BRONSON.

CHER MONSIEUR,—Depuis mon arrivée à Ottawa, j'ai recueilli sur les dimensions, la nature et les variations de la rivière Ottawa des renseignements qui me permettent de former une opinion plus définie et plus précise sur les effets possibles que peut avoir sur la navigation la sciure de bois jetée à l'eau en cet endroit.

J'apprends par un document, signé A. J. Russell, que l'étendue de territoire arrosé par l'Ottawa, et ses tributaires en amont de la ville de ce nom, est de 43,000 milles carrés ; qu'entre la ville et Grenville, le territoire arrosé est de 19,000 milles carrés et que 4,000 autres milles se trouvent baignés par cette rivière en aval de Grenville.

L'étendue complète de territoire arrosé par l'Ottawa et ses affluents est donc comme suit :

En amont de la cité d'Ottawa.....	43,000 milles.
“ de Grenville .....	62,000 “
“ de Montréal.....	66,000 “

Par le même document, j'apprends que, d'après un rapport présenté à la législature du Canada par M. C. Clarke, I. C., sur les explorations qu'il a faites pour la navigation du canal Ottawa, la décharge *moyenne* de l'Ottawa (suivant une série d'observations) à Grenville est de 85,000 pieds cubes par seconde ; qu'à *eau basse* la décharge est de 35,000 pieds cubes par seconde, et qu'à l'époque des grandes eaux elle est de 150,000 pieds cubes par seconde. Je crois aussi que la chute annuelle de pluie et de neige dans cette partie du Canada peut être portée sans exagération à 40 pouces d'eau.

Que ces données soient suffisamment exactes pour vos fins, ou que le territoire arrosé et la chute de pluie soient également erronées (ce qui est extrêmement improbable) ; le fait est indiqué par la relation qui existe entre le cours moyen de la rivière et la chute de la pluie. 85,000 pieds cubes par seconde pendant une année représentent un volume d'eau égal à 18.2 pour cent de profondeur sur tout le territoire arrosé en amont de Grenville, ou  $18.2 \times \frac{100}{40} = 45\frac{1}{2}$  par cent de pluie tombée. Comme cette estimation est substantiellement celle faite par les ingénieurs pour le volume de l'eau qui coule dans les rivières de cette nature, j'ai tout lieu de croire que les renseignements fournis par M. Russell sont exacts.

On voit donc que la rivière Ottawa, près de la ville de ce nom, est  $\frac{43000}{1374} \times \frac{640}{500} = 20$  fois aussi grande que l'Hudson au Fort-Edward, et 6 fois  $\frac{2}{3}$  aussi grande que l'Hudson à Troy.

En comparant l'Ottawa à Grenville avec l'Hudson à Troy, nous trouvons que la première est  $d \times$  fois aussi considérable que la seconde.

Il s'ensuit donc que, puisque le minimum de vitesse observé à ce point sur l'Hudson était 2 fois  $\frac{1}{2}$  celle nécessaire pour transporter la sciure saturée, il ne peut se former aucun dépôt dans le chenal de l'Ottawa, à moins que l'on puisse trouver, au point où la section transversale de la rivière égale  $10 + 2\frac{1}{2} = 12\frac{1}{2}$ , 25 fois celle de l'Hudson à Troy.

Ceux qui connaissent bien les deux rivières, admettent difficilement l'existence d'un point de ce genre sur l'Ottawa.