

**EVIDENCE**

OTTAWA, Tuesday, October 17, 2023

The Standing Senate Committee on Transport and Communications met with videoconference this day at 9:02 a.m. [ET] to study the impacts of climate change on critical infrastructure in the transportation and communications sectors and the consequential impacts on their interdependencies.

**Senator Leo Housakos** (*Chair*) in the chair.

[*English*]

**The Chair:** Good morning. I am Leo Housakos, a senator from Quebec and the chair of this committee. I would like to invite my colleagues to introduce themselves.

**Senator Simons:** Senator Paula Simons, Alberta, Treaty 6 territory.

**Senator Richards:** Senator David Richards from New Brunswick.

[*Translation*]

**Senator Clement:** Bernadette Clement, Ontario.

[*English*]

**Senator Quinn:** Jim Quinn, New Brunswick.

[*Translation*]

**Senator Miville-Dechêne:** Julie Miville-Dechêne, Quebec.

[*English*]

**The Chair:** Honourable senators, we are meeting to continue our study of the impact of climate change on critical infrastructure in the transportation sector, and to begin our in-depth study of the issues facing the Chignecto Isthmus. Today, we are pleased to welcome before the committee Ronald Rudin, Distinguished Professor Emeritus from the Department of History at Concordia University.

Welcome and thank you for joining us, Mr. Rudin. We will begin with your opening remarks, and then move on to questions from members of the committee. Mr. Rudin, you have the floor.

**Ronald Rudin, Distinguished Professor Emeritus, Department of History, Concordia University, as an individual:** Thank you. Good morning to you all. I speak to you today from Montreal where I live on unceded Indigenous lands.

**TÉMOIGNAGES**

OTTAWA, le mardi 17 octobre 2023

Le Comité sénatorial permanent des transports et des communications se réunit aujourd'hui, à 9 h 2 (HE), avec vidéoconférence, pour étudier l'incidence des changements climatiques sur les infrastructures essentielles dans les secteurs des transports et des communications et les répercussions corrélatives sur leurs interdépendances.

**Le sénateur Leo Housakos** (*président*) occupe le fauteuil.

[*Traduction*]

**Le président :** Bonjour, je m'appelle Leo Housakos, sénateur du Québec et président du comité. J'inviterais mes collègues à se présenter.

**La sénatrice Simons :** Sénatrice Paula Simons, du territoire visé par le Traité n° 6, en Alberta.

**Le sénateur Richards :** David Richards, sénateur du Nouveau-Brunswick.

[*Français*]

**La sénatrice Clement :** Bernadette Clement, de l'Ontario.

[*Traduction*]

**Le sénateur Quinn :** Jim Quinn, du Nouveau-Brunswick.

[*Français*]

**La sénatrice Miville-Dechêne :** Julie Miville-Dechêne, du Québec.

[*Traduction*]

**Le président :** Honorables sénateurs, nous nous réunissons pour poursuivre notre étude sur l'incidence des changements climatiques sur les infrastructures essentielles dans le secteur des transports, et pour entamer notre étude approfondie des enjeux concernant l'isthme de Chignecto. Nous sommes ravis d'accueillir aujourd'hui Ronald Rudin, professeur émérite distingué au Département d'histoire de l'Université Concordia.

Bienvenue et merci de vous joindre à nous, monsieur Rudin. Nous allons d'abord entendre votre exposé, puis nous passerons aux questions des membres du comité. Monsieur Rudin, vous avez la parole.

**Ronald Rudin, professeur émérite distingué, Département d'histoire, Université Concordia, à titre personnel :** Je vous remercie. Bonjour à vous tous. Je vous parle aujourd'hui depuis Montréal, où je vis sur les terres autochtones non cédées.

Thank you for the opportunity to offer my views on two related matters. First, I will briefly discuss the role of the federal government in protecting drained marshlands, particularly in the Isthmus of Chignecto in the period after World War II. Second, I will point to some pitfalls to avoid regardless of which level of government is involved in building infrastructure to provide such protection. These comments come out of the research that I carried out in the 2010s that resulted in the publication of my book *Against the Tides* and the production of our documentary film *Unnatural Landscapes*. Both of these projects focused on the Maritime Marshland Rehabilitation Administration, always referred to as the MMRA for obvious reasons.

The federal agency was created in 1948 to deal with the deterioration of dikes that had been constructed — in some cases, by Acadian settlers centuries earlier — to protect over 30,000 hectares of what had once been marshland at the head of the Bay of Fundy in present-day Nova Scotia and New Brunswick. This marshland was created by the tides of the Bay of Fundy — as many of you know, it's the largest in the world — that twice daily move upstream on the rivers that flow into it. Back in the day, before the arrival of European settlers, these tides washed up over the lands that bordered those rivers.

The resulting marshes were central to the lives of the first inhabitants of these lands, the Mi'kmaq First Nation, but the settlers who followed — both Acadians and English speakers — chose to drain the marshes, building dikes that held back the tides into which they constructed sluices, known as aboiteaux, that allowed water on the inland side to drain out so that farming might take place.

For centuries, this drained marshland was highly productive, so much so that the drained Tantramar marsh, near New Brunswick's border with Nova Scotia, was known in the early 1900s as the largest hayfield in the world. By the 1930s — for a variety of reasons that I can discuss during the question-and-answer session — farmers found themselves incapable of keeping up the dikes. By the 1940s, there were regular reports about land that had — to use the expression of the time — gone out to sea, as the dikes could no longer hold back the tides. Photographs from the period showing flooded lands are reminiscent of photos that we see today resulting from climate change.

In response to this crisis, only the federal government had the necessary resources to respond to the massive investment required to secure the drained marsh landscape. And this was no small matter, as the lands not only supported farming, but also

Je vous remercie de l'occasion qui m'est offerte de vous donner mon point de vue sur deux questions qui sont liées. Tout d'abord, je parlerai brièvement du rôle du gouvernement fédéral dans la protection des marais drainés, en particulier dans l'isthme de Chignecto après la Seconde Guerre mondiale. Ensuite, je parlerai des pièges à éviter, quel que soit l'ordre de gouvernement qui participe à la construction d'infrastructure, pour protéger ces milieux. Mes remarques découlent des recherches que j'ai effectuées dans les années 2010. Ces recherches ont mené à la publication de mon livre *Against the Tides* et à la production de notre film documentaire *Des paysages remaniés*. Ces deux projets portent sur l'Administration de l'assainissement des terrains marécageux des provinces maritimes. Les gens utilisent toujours l'acronyme anglais MMRA pour la désigner, pour des raisons évidentes.

Cet organisme fédéral a été créé en 1948 pour gérer la détérioration des digues qui avaient été construites — dans certains cas, par les colonisateurs acadiens des siècles plus tôt — pour protéger plus de 30 000 hectares de ce qui formait les marais de tête de la baie de Fundy, sur les territoires actuels de la Nouvelle-Écosse et du Nouveau-Brunswick. Ces terrains marécageux ont été créés par les marées de la baie de Fundy — qui est la plus grande baie au monde, comme bon nombre d'entre vous le savent — qui s'avancent deux fois par jour dans les rivières se jetant dans la baie. À l'époque, avant l'arrivée des colonisateurs européens, ces marées remontaient sur les terres qui bordaient ces rivières.

Les marais qui en résultaient occupaient une place centrale dans la vie des premiers habitants de ces terres, la Première Nation des Mi'kmaq, mais les colonisateurs qui ont suivi — des Acadiens et des anglophones — ont choisi de drainer les marais, de construire des digues retenant les marées, dans lesquelles ils ont construit des écluses, qu'on appelait des aboiteaux, permettant ainsi à l'eau sur les terres de se drainer et aux agriculteurs de cultiver les terres.

Pendant des siècles, ces terrains marécageux drainés étaient très productifs, à un point tel que le marais Tantramar, près de la frontière du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Écosse, était connu au début des années 1900 comme le plus grand champ de foin au monde. À partir des années 1930 — pour diverses raisons dont je pourrai parler en réponse à vos questions —, les agriculteurs n'arrivaient plus à maintenir les digues. Dans les années 1940, on disait souvent que la mer avait repris ses droits sur les terres, car les digues ne pouvaient plus retenir les marées. Des photos de l'époque montrent des terres inondées et rappellent les photos qu'on voit de nos jours à cause des changements climatiques.

En réponse à la crise, seul le gouvernement fédéral détenait les ressources nécessaires pour investir massivement et sécuriser les marais drainés. Ce n'était pas une mince affaire, car ces terres étaient essentielles pour l'agriculture et qu'en plus, une

were the site of crucial infrastructure, most notably the main rail line that connected Nova Scotia to the rest of Canada.

In that context, when the MMRA was created in 1948, the federal government committed itself to rebuilding or replacing all of the damaged dikes and aboiteaux. For their part, the provincial governments in Fredericton and Halifax promised to work with the farmers to keep up the drainage ditches on the inland side of the protective structures so that water could drain out. But even with this involvement, the overwhelming investment came from Ottawa, which ended up replacing or repairing nearly 400 kilometres of dikes and over 400 aboiteaux.

Most of this work was done in the 1950s, but the MMRA continued to operate until 1970, when it turned the responsibility for the dikes back to the provinces. In that context, during the 1960s, the agency embarked on a second set of engineering projects that should provide us with a cautionary tale for our own times.

The MMRA calculated — wrongly, I would say — that drained marshland could be protected more economically if tidal dams were built across a number of the major rivers that flowed into the Bay of Fundy. If this were done, dikes and aboiteaux upstream would no longer be necessary, and so there would be savings in the long run. Fuelled by this logic, five tidal dams were constructed, all of which provided new environmental challenges and problems that the MMRA engineers chose to ignore. They knew about them but ignored them anyway.

The single most problematic dam was constructed across the Petitcodiac River in Moncton. Even before construction was finished in 1968, sediment that was washed up by the tides was deposited on the seaward side of what was called the Petitcodiac causeway. The sediment quickly ruined the river, effectively narrowing it and making it shallower. The dam killed fish stocks that were unable to navigate this obstacle. If this weren't enough, the causeway created a large and problematic headpond upstream.

The MMRA's hubris that resulted in the causeway led to a decades-long struggle to return the Petitcodiac River to something approaching its natural state — although we're not talking here about a return of the salt marsh. The process only ended in 2021 — only two years ago — when the gate structure for the dam was replaced by a bridge so that the tides can flow as they had once done.

The MMRA story speaks to what the federal government could do today in terms of responding to the challenges of climate change, but it also should caution us from solving one problem, while only creating new ones.

infrastructure cruciale y passait, soit le principal chemin de fer reliant la Nouvelle-Écosse au reste du Canada.

Dans ce contexte, lorsque la MMRA a été créée en 1948, le gouvernement fédéral s'est engagé à reconstruire ou à remplacer toutes les digues et les aboiteaux endommagés. Pour leur part, les gouvernements provinciaux de Fredericton et de Halifax ont promis de travailler avec les fermiers pour entretenir les tranchées de drainage de l'eau du côté intérieur des structures de protection. Mais même avec cette participation, la très grande majorité de l'investissement est venue d'Ottawa, qui a remplacé ou réparé près de 400 kilomètres de digues et plus de 400 aboiteaux.

La majorité du travail a été fait dans les années 1950, mais la MMRA a continué d'exister jusqu'en 1970, où la responsabilité des digues a été restituée aux provinces. Durant les années 1960, l'administration s'est lancée dans un deuxième ensemble de projets d'ingénierie qui devrait servir de mise en garde à notre époque.

La MMRA avait estimé — à tort, je dirais — qu'elle pourrait protéger les marais drainés à moindre coût si elle construisait des barrages marémoteurs sur un certain nombre des principales rivières se jetant dans la baie de Fundy. Ainsi, les digues et les aboiteaux en aval ne seraient plus nécessaires, et des économies seraient réalisées à long terme. Suivant cette logique, la MMRA a construit cinq barrages marémoteurs, qui ont tous causé de nouveaux problèmes environnementaux que ses ingénieurs ont choisi d'ignorer. Ils étaient au courant de ces problèmes, mais ils en ont fait fi.

Le barrage le plus problématique était situé sur la rivière Petitcodiac, à Moncton. Avant même la fin de sa construction, en 1968, des sédiments entraînés par les marées se sont mis à se déposer du côté mer de ce qu'on appelle le pont-jetée de la Petitcodiac. Les sédiments ont vite détruit la rivière, la rendant plus étroite et moins profonde. Le barrage a tué les stocks de poissons incapables de surmonter cet obstacle. Comme si ce n'était pas assez, le pont-jetée a créé un grand réservoir en aval, qui causait toutes sortes de problèmes.

L'orgueil des gens de la MMRA ayant bâti le pont-jetée a mené à une lutte qui a duré des dizaines d'années pour que la rivière Petitcodiac retourne à quelque chose s'approchant de son état naturel — même si on ne parle pas d'un retour aux marais salés. Le processus ne s'est terminé qu'en 2021 — il y a deux ans seulement —, quand la structure de vannes du barrage a été remplacée par un pont pour que les marées puissent à nouveau circuler comme par le passé.

L'histoire de la MMRA montre ce que le gouvernement fédéral pourrait faire de nos jours pour résoudre les problèmes causés par les changements climatiques, mais elle doit aussi nous mettre en garde contre le fait de causer de nouveaux problèmes en essayant d'en régler un.

Those are my remarks. Thank you for your attention.

**The Chair:** Thank you, Professor Rudin. I want to mention to our audience that Senator Cardozo has joined our committee; he's a senator for Ontario.

**Senator Quinn:** Thank you, Professor Rudin, for the great overview of the history of the area. My questions are now focused on the isthmus area, of course, and the importance of it in regard to trade and transportation in Canada. I have two or three questions, if I may, and I will follow the lead of the chair in terms of when he will stop me.

If we had a failure of the dike structure, and that took away the road and rail transportation, how would that affect our transportation system in Eastern Canada, but also right across the country? What would be your observation should that event occur?

**Mr. Rudin:** I guess I have to preface all of my responses with, "I'm a historian," which is always an easy way out.

We know, in part, from previous experience. The photographs — which I didn't show you this morning — from the 1940s show the massive flooding that took place in that area when the dikes failed.

We also know that in some of the recent storms, if the moon had been in the right configuration, the tides would have been even larger, and we could have had a major disaster in the area. It doesn't take much deep knowledge to know that the Trans-Canada Highway and the main railway line that connect Nova Scotia to the rest of Canada go across that isthmus, as well as other infrastructure.

It's fair to say that it would be a major disaster if there were a complete failure of the existing protective structures, perhaps combined with the highest tides possible. We know the tides vary according to the time of the month. Some people say that Nova Scotia could become an island.

**Senator Quinn:** Thank you for that. There is another thing on which I would like to get your views. In 1948, the government did a project to address, if you will, the weakness of the structures. Part of the rationale goes back to — as you mentioned in your presentation — the farmlands. The farmlands remain there today, and food security is an issue for us, as Canadians, and globally. I assume that the dikes are also key to protecting that farmland today, as well as the transportation corridors. Would that be a safe assumption?

C'est ainsi que prend fin mon exposé. Je vous remercie de votre attention.

**Le président :** Je vous remercie, monsieur Rudin. Je mentionne à ceux qui nous écoutent que le sénateur Cardozo s'est joint à nous. Il est un sénateur de l'Ontario.

**Le sénateur Quinn :** Je vous remercie, monsieur Rudin, de cet excellent aperçu de l'histoire de la région. Mes questions porteront bien sûr sur la région de l'isthme et sur son importance pour le commerce et le transport au Canada. J'ai deux ou trois questions à poser, si vous le permettez. Je m'en remets au président, qui m'arrêtera quand mon temps sera écoulé.

Si la structure des digues venait à mal fonctionner et empêchait le transport routier et ferroviaire, quelle en serait l'incidence sur le système de transport non seulement dans l'Est du Canada, mais partout au pays? Quelles seraient vos observations sur cette éventualité?

**M. Rudin :** Je présume que je dois précéder toutes mes réponses de « je suis historien », ce qui serait une solution facile pour me tirer d'affaire.

Nous tirons en partie nos connaissances de l'expérience du passé. Les photographies datant des années 1940 — que je ne vous ai pas montrées ce matin — montrent l'inondation majeure qui a eu lieu lorsque les digues ont cédé.

Nous savons aussi que durant certains orages, récemment, si la lune avait été dans une certaine configuration, les marées auraient été bien plus grandes, et il aurait pu y avoir une catastrophe majeure dans la région. Il n'est pas nécessaire d'avoir des connaissances approfondies pour savoir que l'autoroute transcanadienne et le principal chemin de fer qui relie la Nouvelle-Écosse au reste du Canada traversent l'isthme, tout comme d'autres infrastructures.

On peut dire que ce serait une véritable catastrophe si les structures protectrices actuelles flanchaient complètement et que l'on connaissait les plus hautes marées possibles. Nous savons que les marées varient en fonction du moment dans le mois. Certains disent que la Nouvelle-Écosse pourrait devenir une île.

**Le sénateur Quinn :** Je vous remercie de cette réponse. Il y a une autre chose sur laquelle j'aimerais connaître votre opinion. En 1948, le gouvernement a réalisé un projet pour corriger la faiblesse des structures, si l'on veut. Comme vous l'avez mentionné dans votre exposé, cette décision visait en partie à protéger les terres agricoles. Ces terres sont toujours là de nos jours, et la sécurité alimentaire est un enjeu pour nous, les Canadiens, ainsi que pour tout le monde sur la planète. Je présume que les digues sont aussi essentielles pour protéger les fermes de nos jours, ainsi que les corridors de transport. Ai-je raison de penser cela?

**Mr. Rudin:** Absolutely, yes. The farmers, whom I came to know very well in doing my research, depend on that whole system functioning properly.

**Senator Quinn:** I have been involved in a lot of discussions focused on the importance of the structures to this transportation system — not only for Nova Scotia and New Brunswick, but also for Newfoundland and, to another extent, Prince Edward Island. Trade goes into Newfoundland by ocean. There are two services: Marine Atlantic and Oceanex, which ships down to Halifax to have cargo topped up, and that shipment goes to Newfoundland. There would be a serious hit to transportation of goods into Newfoundland if this system failed. Would that be correct?

**Mr. Rudin:** That is a reasonable assumption.

**Senator Quinn:** This is my last question before I put my name down for the second round. Would you agree that the dikes are of general interest to Canada — of general advantage to Canada — in terms of our Confederation?

**Mr. Rudin:** Effectively, that was the point that was made in 1948 when the MMRA was created. It is hard for me to see exactly what has changed in the last — what would it be — 75 years.

**Senator Quinn:** Thank you.

[Translation]

**Senator Miville-Dechêne:** Welcome to the meeting.

I am interested in more natural solutions. In our reading, we came across an expert, Sabine Dietz, who said that we have to look at natural solutions first before considering structural solutions to the isthmus problem. In particular, she referred to the importance of wetlands and said that wetlands that had been drained for agricultural purposes could be restored. That would limit rising waters in a natural way without altering or rebuilding all kinds of dykes. What do you think?

**Mr. Rudin:** I completely agree with that position. In my work, we interviewed Professor Danika van Proosdij of Saint Mary's University in Halifax, who is a champion of that approach.

Based on my experience with the Maritime Marshland Rehabilitation Administration, or MMRA, the problem was that we were completely dependent on technologies. We did not consider that wetlands could be used. We had problems on the Petitcodiac River, for example, because large structures were built instead of using more natural solutions. The research has been done to allow us to use wetlands. I agree with that approach.

**M. Rudin :** Oui, tout à fait. Les fermiers, que j'ai appris à très bien connaître durant mes recherches, dépendent du bon fonctionnement de tout ce système.

**Le sénateur Quinn :** J'ai participé à bien des discussions concernant l'importance des structures pour le système de transport, non seulement pour la Nouvelle-Écosse et le Nouveau-Brunswick, mais aussi pour Terre-Neuve et, dans une certaine mesure, l'Île-du-Prince-Édouard. Le commerce avec Terre-Neuve passe par l'océan. Il y a deux services : Marine Atlantique et Oceanex, qui passent par Halifax, où les navires sont chargés, puis ceux-ci déchargent leur cargaison à Terre-Neuve. Le transport des marchandises vers Terre-Neuve serait fortement perturbé si le système faisait défaut, n'est-ce pas?

**M. Rudin :** C'est une hypothèse raisonnable.

**Le sénateur Quinn :** C'est ma dernière question avant que je donne mon nom pour la deuxième série de questions. Êtes-vous d'accord pour dire que les digues présentent un intérêt pour le Canada en général? Ces digues sont-elles avantageuses pour la Confédération?

**M. Rudin :** En effet, c'est l'argument qui a été avancé en 1948 quand la MMRA a été mise sur pied. J'ai du mal à voir exactement ce qui a changé depuis 75 ans.

**Le sénateur Quinn :** Je vous remercie.

[Français]

**La sénatrice Miville-Dechêne :** Bienvenue à cette rencontre.

Je m'intéresse aux solutions plus naturelles. En faisant des lectures, nous avons appris qu'une experte, Sabine Dietz, a dit qu'il faudrait d'abord regarder les solutions naturelles avant de penser à des solutions structurelles au problème de l'isthme. Notamment, elle parlait de l'importance des milieux humides et du fait qu'on pourrait restaurer les milieux humides qui ont été drainés à des fins agricoles. Cela permettrait de limiter la montée des eaux de façon naturelle sans modifier, sans rebâtir des digues un peu partout. Qu'en pensez-vous?

**M. Rudin :** Je suis totalement en accord avec cette position. Dans les travaux que j'ai faits, nous avons fait des entrevues avec la professeure Danika van Proosdij de l'Université Saint Mary's, à Halifax, qui est une championne de cette approche.

Selon mon expérience des MMRA — l'Administration de l'assainissement des terrains marécageux des provinces maritimes —, le problème était qu'on était totalement dépendant des technologies. On a ignoré la possibilité d'utiliser les milieux humides. Par exemple, nous avons eu des problèmes sur la rivière Petitcodiac, parce qu'on a construit de grandes structures sans la possibilité d'utiliser les solutions plus naturelles. La recherche existe pour nous permettre d'utiliser les milieux humides. Je suis en accord avec cette approche.

**Senator Miville-Dechêne:** Do you know if that approach is now being considered by the various orders of government? In order to restore wetlands, I assume that a lot of land would have to be confiscated or bought back. Is that feasible?

**Mr. Rudin:** Once again, I am a historian. I am not a details expert. To my knowledge, tests were conducted in the region. I am not sure that large chunks of land would necessarily have to be expropriated. I think it is possible to find more natural solutions, with the good will of all those involved.

[English]

**Senator Miville-Dechêne:** I know you're a historian, but because you've studied this at length, do you know if there is any opening now — within the two governments — to try to tackle the problem with solutions that are more natural?

**Mr. Rudin:** Again, I am somewhat distant from those kinds of discussions, but my conversation with my colleagues is that this knowledge, and this research, has largely been ignored.

Certainly, it's my understanding that in Nova Scotia, when various options were placed before the public, the more natural solutions were pushed to the side. This is why I think that the research that I did on the MMRA is pertinent because it is precisely the kind of point of view that the MMRA engineers had: It was necessary to build higher and stronger without considering other possibilities which got us into the mess that we were in on the Petitcodiac River.

If we use that as a cautionary tale, it suggests that we should take more seriously the research that exists and the experts who are out there. They are not historians, but they are people who actually work in the field.

My impression is that this is not being taken as seriously as it might be. People think that if you don't build some tall, strong structure, you are leaving us vulnerable, and ignoring the possibilities that exist by using more natural solutions.

**Senator Miville-Dechêne:** Thank you very much.

**Senator Simons:** Professor Rudin, I appreciate the fact that you are neither an engineer nor a meteorologist. Of course, the focus of our study is the impact of climate change on transportation infrastructure. It's not a question of jurisdiction and who should pay, but whether climate change is putting our infrastructure at risk.

**La sénatrice Miville-Dechêne :** Savez-vous si cette approche est maintenant considérée par les différents paliers de gouvernement? Si on veut restaurer des milieux humides, j'imagine qu'il faut confisquer, racheter beaucoup de terres. Est-ce envisageable?

**M. Rudin :** Encore une fois, je suis historien. Je ne suis pas un expert des détails. À ma connaissance, il y avait des tests effectués dans la région. Ce n'est pas évident pour moi qu'il faut exproprier de grandes sections de terres. Je crois que c'est possible, grâce à la volonté de toutes les personnes concernées, de trouver des solutions plus naturelles.

[Traduction]

**La sénatrice Miville-Dechêne :** Je sais que vous êtes historien, mais puisque vous avez étudié cet enjeu de fond en comble, savez-vous s'il y a une ouverture à l'heure actuelle — de la part des deux gouvernements — pour essayer de régler le problème au moyen de solutions plus naturelles?

**M. Rudin :** Encore une fois, je ne participe pas de près à ce genre de discussions, mais je retiens de ma conversation avec mes collègues que ces connaissances, et cette recherche, ont été largement ignorées.

Je crois comprendre que lorsque diverses options ont été présentées au public, en Nouvelle-Écosse, les solutions les plus naturelles ont été écartées. Voilà pourquoi je pense que mes recherches sur la MMRA sont pertinentes, car c'est précisément le genre de point de vue qu'avaient les ingénieurs de la MMRA : il fallait construire plus haut et plus solide sans examiner d'autres possibilités, ce qui nous a menés au gâchis qu'on a connu dans le cas de la rivière Petitcodiac.

Voyons cela comme une mise en garde : nous devrions prendre plus au sérieux la recherche qui a été faite et les experts qui sont sur le terrain. Ce ne sont pas des historiens, mais des gens qui travaillent sur le terrain.

J'ai l'impression que la question n'est pas prise au sérieux autant qu'elle le devrait. Les gens pensent qu'on les laisse en situation vulnérable si on ne construit pas une structure haute et solide. On ignore ainsi les possibilités de recourir à des solutions plus naturelles.

**La sénatrice Miville-Dechêne :** Merci beaucoup.

**La sénatrice Simons :** Monsieur Rudin, je suis consciente que vous n'êtes ni ingénieur ni météorologue. Bien entendu, notre étude porte sur l'incidence des changements climatiques sur les infrastructures de transport. Il n'est pas question de compétences et de savoir qui doit payer, mais de déterminer si les changements climatiques mettent nos infrastructures en danger.

With that in mind as a framing, and with your background as a historian — top of my mind — I want to ask you this: Would the decisions that were originally made to site the Trans-Canada Highway and the rail lines across this vulnerable piece of territory even have been possible without the original dike work? If it hadn't been built there, what were the other options to connect Nova Scotia to the rest of mainland Canada?

**Mr. Rudin:** To take the first part of that question, it would have been difficult for the people who were building the Trans-Canada Highway or the railroad lines to imagine that landscape without the dikes. One of the things I learned in my research is that people take for granted the changes that we make in nature once they've lasted for a certain amount of time.

By the 19th century, when they would have been building the rail lines first and then the Trans-Canada Highway that follows the same path, they would have assumed that the dikes were permanent parts of the landscape. It was as if they had always been there. I'm sure that no one imagined a landscape without the dikes — which, of course, was the original natural landscape that would have been marshland, and would have seen water twice daily lapping up over that land. I'm absolutely certain that they never thought there was anything else other than this landscape where dikes were there, and I think they presumed that the dikes would last forever.

That being said, I'm absolutely certain that they never considered any alternative. In fact, in a number of cases, the dams that were built under the aegis of the MMRA were built to provide bridges for the Trans-Canada Highway. In that particular case, the efforts of the MMRA to reinforce the diked landscape, in a sense, became part of the land base even before the construction of the Trans-Canada Highway. All of this is to say that this is all inextricably linked: There is no way that the infrastructure could have been built without the dikes, and the dikes and subsequently the tidal dams — for all of their deficiencies — became a part of that infrastructure. I hope that answers your question.

**Senator Simons:** That is a terrific answer. Then, the question becomes the following: The climate is changing. Sea levels are rising. Winter storms are blowing harder. As I say, you are not a meteorologist, so I presume that you have not been tracking the impact of those changing climatic conditions on this infrastructure, but you have mentioned past historical incidents in which the infrastructure was inundated.

If I may ask you, based on your life's work as a historian, how vulnerable do you think this critical piece of infrastructure is as the climate changes, and as that change accelerates?

Dans ce contexte — gardant à l'esprit votre formation d'historien —, j'aimerais vous poser la question suivante : les décisions prises à l'origine pour déterminer le tracé de la Transcanadienne et les lignes ferroviaires sur ces terres vulnérables auraient-elles été possibles sans les travaux d'endiguement initiaux? Si la Transcanadienne n'avait pas été construite à cet endroit, quelles auraient été les autres options pour relier la Nouvelle-Écosse au reste du Canada continental?

**M. Rudin :** Pour répondre à la première partie de cette question, il aurait été difficile pour les constructeurs de la Transcanadienne ou des lignes de chemin de fer d'imaginer l'endroit sans les digues. Dans mes recherches, j'ai notamment appris que les gens tiennent les changements que nous apportons à la nature pour acquis lorsqu'ils sont en place depuis un certain temps.

Au XIX<sup>e</sup> siècle, on a d'abord construit les voies ferrées, puis la Transcanadienne le long du même tracé, en considérant que les digues étaient des éléments permanents du paysage. C'est comme si elles avaient toujours été là. Je suis certain que personne n'a imaginé un paysage sans les digues, le paysage naturel d'origine, évidemment, soit des terres marécageuses qui se retrouvaient sous l'eau deux fois par jour. J'ai la certitude qu'ils n'ont jamais pensé qu'il y avait autre chose que ce paysage, avec ces digues, et je pense qu'ils supposaient que les digues seraient là pour toujours.

Cela dit, je suis persuadé qu'ils n'ont jamais envisagé d'autre solution. En fait, dans un certain nombre de cas, les barrages qui ont été construits sous l'égide de la MMRA ont été construits pour servir de ponts pour la Transcanadienne. Dans ce cas précis, en raison des efforts de la MMRA pour renforcer l'endiguement, les terres endiguées sont essentiellement devenues partie intégrante de l'assise territoriale avant même la construction de la Transcanadienne. Tout cela pour dire que tout est inextricablement lié : l'infrastructure n'aurait jamais pu être construite sans les digues, et les digues, puis les barrages anti-marée — malgré tous leurs défauts — sont devenus une partie de cette infrastructure. J'espère avoir répondu à votre question.

**La sénatrice Simons :** C'est une excellente réponse. La question devient donc la suivante : le climat change; le niveau de la mer augmente; les tempêtes hivernales s'intensifient. Comme je l'ai dit, vous n'êtes pas météorologue, alors je suppose que vous n'avez pas étudié l'incidence de ces conditions climatiques changeantes sur ces infrastructures, mais vous avez mentionné des incidents historiques survenus dans le passé au cours desquels elles ont été inondées.

Permettez-moi de poser une question. Selon vous, de votre point de vue d'historien, votre travail d'une vie, dans quelle mesure cet élément essentiel de l'infrastructure est-il vulnérable aux changements climatiques et à leur accélération?

**Mr. Rudin:** If I had brought photos and were sharing my screen, you would see them, or if you look at my book, we have photos of what it looked like in the 1940s. When that infrastructure failed — and when there are lands in places like Grand-Pré, Nova Scotia, or the Tantramar marsh in New Brunswick that we take for granted today as being agricultural lands crossed by roads — it was all underwater.

The infrastructure that failed in the 1940s was because of a variety of economic circumstances that led to the farmers being unable to keep up the dikes, but the point is that we have seen this before — and we saw it without something as dramatic as climate change. You do not have to be a historian to know that sea levels are rising, and that we have to somehow rejig the system in order to accommodate challenges it didn't have before. From my perspective, in the 1940s, when they rebuilt the dikes and aboiteaux using heavy machinery to replace manual labour, they were facing something quite minor, in a sense, compared to what we're facing now.

It is clear that we have a problem that isn't going to go away. To return to my answer to the previous senator's question, we need to use all of the tools in our arsenal in order to deal with this — not simply the building of higher and stronger walls, but also considering the use of marsh along the shore to help blunt the impact of climate change, as well as the higher and stronger tides that are coming.

**Senator Simons:** Thank you very much.

**Senator Richards:** Senator Simons asked my question. Coming from the Miramichi, and knowing people in Sackville and Amherst all my life, this has always been a rather serious concern for most of the people I know. I do not think that many of us turn much of a blind eye to it. I would like to ask Professor Rudin — and thank you for being here — how much more consequential the weather is against the marshes today than it was in the 1940s, 1950s and 1960s. I always remember how turbulent it could be down there, and how worrisome the dikes were when I was a boy aged 20 to 24. How much more is it now than it was when I was a kid?

**Mr. Rudin:** It has always been a challenge. The dikes were built precisely because those waters were potentially dangerous.

To go back to the 1940s, when large swaths of that land were inundated because the dikes had failed, we know that since then it has been exceptional circumstances that have resulted in flooding. At the same time, we also know that what we tend to

**M. Rudin :** Si j'avais apporté des photos et que je partageais mon écran, ou si vous consultiez mon livre, vous pourriez le voir, car nous avons des photos qui montrent à quoi cela ressemblait dans les années 1940. Lorsque cette infrastructure a cédé — notamment à certains endroits comme Grand-Pré, en Nouvelle-Écosse, ou le marais de Tantramar, au Nouveau-Brunswick, où l'on trouve des terres que nous considérons aujourd'hui comme étant purement des terres agricoles traversées par des routes —, tout était sous l'eau.

Dans les années 1940, la défaillance des infrastructures était attribuable à divers facteurs économiques qui ont empêché les agriculteurs d'entretenir les digues. Le point à retenir, c'est que nous avons déjà vu cela auparavant, et ce n'était pas dans un contexte aussi dramatique que les changements climatiques. On n'a pas besoin d'être historien pour savoir que le niveau de la mer augmente et qu'il faut renforcer le système pour composer avec des défis sans précédent. De mon point de vue, lorsqu'ils ont reconstruit les digues et les aboiteaux, dans les années 1940, à l'aide de machinerie lourde au lieu du travail manuel, la situation était relativement mineure comparativement à celle que nous vivons aujourd'hui.

Il est clair que nous avons un problème qui ne disparaîtra pas. Pour revenir à ma réponse à la question précédente de la sénatrice, nous devons utiliser tous les outils de notre arsenal pour composer avec ce problème, pas seulement en construisant des murs plus hauts et plus solides, mais en envisageant l'aménagement de marais le long du rivage pour aider à amortir l'impact des changements climatiques, ainsi que les marées plus hautes et plus fortes attendues à l'avenir.

**La sénatrice Simons :** Merci beaucoup.

**Le sénateur Richards :** La sénatrice Simons a posé ma question. Je viens de la région de Miramichi. J'ai donc connu des gens de Sackville et d'Amherst toute ma vie, et cet enjeu a toujours été une préoccupation assez majeure pour la plupart des gens que je connais. À mon avis, peu de gens banalisent le problème. J'ai une question pour M. Rudin, que je remercie d'être ici. Dans quelle mesure les conditions météorologiques ont-elles plus d'incidence sur les marais aujourd'hui comparativement aux années 1940, 1950 et 1960? Je me souviens toujours de l'effervescence qui régnait là-bas et des préoccupations que suscitaient les digues à l'époque, dans ma jeunesse, vers l'âge de 20 à 24 ans. À quel point la situation est-elle plus grave aujourd'hui comparativement à l'époque où j'étais un jeune homme?

**M. Rudin :** Cela a toujours été un défi. Les digues ont justement été construites parce que ces eaux étaient potentiellement dangereuses.

Pour revenir aux années 1940, lorsqu'une bonne partie des terres a été inondée parce que les digues avaient cédé, nous savons que les inondations qui ont eu lieu depuis sont liées à des circonstances exceptionnelles. En même temps, nous savons



call once-in-100-year storms now come fairly regularly, so they cannot possibly be once in 100 years. We also know that the big one is out there — to use earthquake terminology.

It is clear that storms are more frequent. We know that sea levels have already risen. This isn't really a matter of debate. When you put together rising sea levels with storms that are increasingly stronger, we have reason to believe — and individuals who are involved in the protection of these lands also believe — that the future puts us at even greater risk, and so if we wait to see what might happen, that is probably not a great idea.

**Senator Richards:** I agree with that.

What methods could be taken that would be more fruitful than the methods that have been taken already?

**Mr. Rudin:** Thank you for the opportunity to, once again, try to make the case for my colleagues who have been doing research into the use of salt marsh along the banks in various places in order to reinforce the dikes.

If we invest in these more natural solutions, we know that salt marsh along the shore can, and always did, absorb a significant amount of the initial shock — if we can put it that way — when tides come in that are stronger and higher. If that shock can be absorbed in more natural ways, then the infrastructure that we need to build doesn't have to be as dramatic, and does not have to have its own consequences — because every human intervention has a consequence.

The easy way out is always going to be to simply build structures that are higher and stronger. The MMRA experience — which is why I think it is pertinent — is that when they went from simply rebuilding the dikes to building tidal dams, things went disastrously wrong in many cases. We have a cautionary tale here, plus we have research that is available to us — certainly not my research, but it's research by scientists in the field — that we know we can do a hybrid approach. We can reinforce the dike structures that are already there, but, at the same time, we can help that infrastructure by also using more natural solutions. I sure hope that your committee is talking to those kinds of people.

**Senator Richards:** Thank you.

**Senator Quinn:** Thank you to my colleagues. These are great questions from my colleagues; I wanted to observe that. It really helps to inform the discussion.

I have a twofold question. Through your understanding and knowledge of the history of the area, as well as the different things that have been done over the decades, I'm hearing that

aussi que les « tempêtes du siècle », comme on a l'habitude de les appeler, se produisent maintenant assez régulièrement, et qu'il est donc impossible qu'elles ne surviennent qu'une fois tous les 100 ans. Nous savons aussi que la « plus grosse » reste à venir, pour emprunter l'expression utilisée en sismologie.

De toute évidence, les tempêtes sont plus fréquentes. Nous savons que le niveau de la mer a déjà augmenté. Ce n'est pas vraiment matière à débat. Dans le contexte de l'effet combiné de l'augmentation du niveau de la mer et de tempêtes de plus en plus fortes, il y a des raisons de croire — et les gens qui œuvrent à la protection de ces terres le croient aussi — que les risques seront encore plus grands à l'avenir. Par conséquent, attendre de voir ce qui pourrait arriver n'est probablement pas une bonne idée.

**Le sénateur Richards :** Je suis d'accord avec cela.

Quelles méthodes pourrait-on utiliser pour obtenir de meilleurs résultats que les méthodes qui ont déjà été utilisées?

**M. Rudin :** Je vous remercie de me donner l'occasion, encore une fois, d'essayer de mettre en évidence les recherches de mes collègues sur l'aménagement de marais salants à divers endroits le long des berges pour renforcer les digues.

Si nous investissons dans ces solutions plus naturelles, nous savons que les marais salants le long des berges peuvent, comme ils l'ont fait, absorber une bonne partie du choc initial, pour ainsi dire, lors de marées plus fortes et plus hautes. S'il est possible d'absorber ce choc par des moyens plus naturels, cela signifie que les infrastructures à construire n'ont pas à être aussi spectaculaires, avec les conséquences que cela entraîne, comme pour toute intervention humaine.

La solution facile sera toujours de construire des structures plus hautes et plus solides. L'expérience de la MMRA — que je considère comme pertinente — a été de passer de la simple reconstruction des digues à la construction de barrages à marée, ce qui a été désastreux dans bien des cas. Il s'agit d'une importante mise en garde, et nous avons des recherches — certainement pas de moi, mais de scientifiques sur le terrain — qui démontrent qu'une approche hybride est possible. Nous pouvons renforcer les structures de digues existantes tout en utilisant des solutions plus naturelles, comme complément. J'espère sincèrement que votre comité consulte de tels spécialistes.

**Le sénateur Richards :** Je vous remercie.

**Le sénateur Quinn :** Je remercie mes collègues, qui ont posé d'excellentes questions. Je tenais à le souligner. Cela permet vraiment d'alimenter la discussion.

J'ai une question à deux volets. Je crois comprendre, étant donné votre compréhension et votre connaissance de l'histoire de la région et les diverses mesures qui ont été prises au fil des

this is something that is probably more urgent than people may realize. My understanding is that whoever approaches this, years will take place by the time you go through environmental, engineering, et cetera. Would you agree that there is a level of urgency? That's what I'm hearing you say, but I haven't heard you say it explicitly.

**Mr. Rudin:** Well, I thought that went without saying — yes, absolutely.

**Senator Quinn:** I want it on the record because this is a microscopic piece of our committee's work: looking at critical infrastructure in Canada and climate change. Parallel to this, there's been a lot of discussion between the two provinces that are principally involved: Nova Scotia and New Brunswick. I mentioned earlier the other effects that happened with respect to Prince Edward Island and Newfoundland, and also other provinces, and tied back to our international trade that flows across it — \$35 billion a year; 15,000 vehicles a day; et cetera. It's a critical pathway, if you will, that is arguably in the general interest of Canada.

Whether it's a natural approach, an engineer's approach or, as you suggest, a hybrid approach — and based on all of that, and your knowledge of the history of the role of the government at the time — what should be the role of the federal government today?

**Mr. Rudin:** There are obviously jurisdictional issues, but the experience in 1948 was that only the federal government had the resources to really deal with the problem. They could have taken the view that it was a problem for the provinces to deal with, but the provinces, by their own admission, didn't have the resources to start rebuilding the dikes and aboiteaux. The federal government took on the responsibility because it was the only level of government that had sufficient resources.

In that particular context, they paid the total bill for the rebuilding of the dikes and aboiteaux; the provinces worked with the farmers to keep up the drainage ditches on the inland side of the dikes because if you didn't do that, the water couldn't get out, and the whole system was pointless.

Without thinking too much about jurisdictional matters — which I guess I can do, but maybe you can't at your end — it seems to me that the federal government has greater resources than the provinces, and that if we wait for the provinces to find the resources in order to solve this kind of major problem, we may not be able to come up with the best solution. Just as in 1948, the provinces and the federal government could have had lengthy discussions about how they could divide the bill. Ultimately, the decision was made, in part because there was

décennies, que cet enjeu est probablement plus urgent que les gens le pensent. D'après ce que je comprends, peu importe qui s'attaquera à ce dossier, il faudra des années pour franchir toutes les étapes liées à l'évaluation environnementale, l'ingénierie, et cetera. Êtes-vous d'accord pour dire qu'il y a une certaine urgence? C'est ce que je comprends de votre propos, mais vous ne l'avez pas dit explicitement.

**M. Rudin :** Je pensais que c'était évident — oui, absolument.

**Le sénateur Quinn :** Je tiens à ce que cela figure au compte rendu, car cela fait partie intégrante du travail de notre comité, qui est d'étudier l'incidence des changements climatiques sur les infrastructures essentielles du Canada. Parallèlement, de nombreuses discussions ont eu lieu entre les deux provinces les plus touchées, la Nouvelle-Écosse et le Nouveau-Brunswick. Plus tôt, j'ai mentionné les autres effets qui ont touché l'Île-du-Prince-Édouard, Terre-Neuve, et d'autres provinces, et qui sont liés au commerce international, qui représente 35 milliards de dollars par année, 15 000 véhicules par jour, et cetera. Il s'agit d'une voie critique, pour ainsi dire, qui est assurément dans l'intérêt général du Canada.

Qu'on opte pour une approche naturelle, une approche d'ingénierie ou, comme vous le proposez, une approche hybride — compte tenu de tout cela et de vos connaissances de l'histoire relativement au rôle du gouvernement à l'époque —, quel rôle le gouvernement fédéral devrait-il jouer aujourd'hui, selon vous?

**M. Rudin :** Il y a évidemment des questions de compétence, mais l'expérience de 1948 a montré que seul le gouvernement fédéral avait les ressources nécessaires pour régler le problème. Il aurait pu considérer que le problème relevait des provinces, mais les provinces, de leur propre aveu, n'avaient pas les ressources nécessaires pour entreprendre la reconstruction des digues et des aboiteaux. Étant le seul ordre de gouvernement à avoir des ressources suffisantes, le fédéral a accepté cette responsabilité.

Dans ce contexte particulier, le fédéral a assumé à lui seul les coûts de la reconstruction des digues et des aboiteaux. Les provinces ont travaillé avec les agriculteurs pour l'entretien des fossés de drainage du côté intérieur des digues, car sans cela, l'eau ne pouvait pas sortir, rendant inutile l'ensemble du système.

Sans trop m'attarder aux questions de compétence — ce qui m'est possible, mais peut-être pas de votre côté —, il me semble que le gouvernement fédéral a davantage de ressources que les provinces, et que si nous attendons que les provinces trouvent les ressources nécessaires pour s'attaquer à un problème majeur de ce genre, nous risquons d'être incapables de trouver la meilleure solution. Comme en 1948, les provinces et le gouvernement fédéral auraient pu tenir de longues discussions sur la façon de répartir les coûts. Une décision a été prise, en fin de compte, car

already a precedent: The Prairie Farm Rehabilitation Administration had been created in the 1930s to save land in the Prairies. It wasn't the first time the federal government had seen that it had a responsibility to support projects that were too large for the provinces to handle on their own. My view would be that the federal government should take a lead role in all of this.

**Senator Quinn:** Thank you.

**The Chair:** If there are no other questions, colleagues, I'll ask Professor Rudin if he would like to share some closing remarks.

**Mr. Rudin:** I appreciate the opportunity to reflect a bit on the research that I've done in the past. On the issue that's come up several times about the use of more natural solutions, Professor Jeff Ollerhead at Mount Allison University and Professor Danika Van Proosdij at Saint Mary's University have done extensive research on the use of these more natural solutions. I can promote their work, but it would be great if you were able to hear from them as well. Thank you for your time.

**The Chair:** Thank you for your time.

**Senator Miville-Dechêne:** Professor Rudin, you did mention that you had good maps. Obviously, on the internet, we found maps that are very sketchy. Can you send us your maps? Is it possible?

**Mr. Rudin:** I said we have photographs.

**Senator Miville-Dechêne:** Photographs, or whatever could help us to visualize this isthmus.

**Mr. Rudin:** The easiest thing is all these photographs are published in my book *Against the Tides*. If someone can gain access to that, that would sort of come to the same end. If you want the actual photographs, and if someone contacts me, I can forward them. That's not a problem. They're pretty dramatic.

**The Chair:** Thank you, Professor Rudin, for taking our questions this morning and for being with us. On behalf of all my colleagues, thank you for your contribution to this study.

**Mr. Rudin:** Not a problem. Thank you.

(The committee adjourned.)

il y avait un précédent. L'Administration du rétablissement agricole des Prairies avait été créée dans les années 1930 pour sauver les terres dans les Prairies. Ce n'était pas la première fois que le gouvernement fédéral jugeait qu'il avait la responsabilité d'appuyer des projets trop importants pour la capacité des provinces. À mon avis, le gouvernement fédéral devrait jouer un rôle de premier plan dans tout cela.

**Le sénateur Quinn :** Merci.

**Le président :** S'il n'y a pas d'autres questions, chers collègues, je vais demander à M. Rudin s'il aimerait faire quelques commentaires en guise de conclusion.

**M. Rudin :** Je suis reconnaissant de l'occasion de revenir brièvement sur mes recherches antérieures. Quant à la question récurrente au sujet du recours à des solutions plus naturelles, le professeur Jeff Ollerhead, de l'Université Mount Allison, et la professeure Danika Van Proosdij, de l'Université Saint Mary's, ont mené des recherches approfondies sur l'utilisation de solutions plus naturelles. Je peux promouvoir leurs travaux, mais si vous aviez l'occasion de les entendre aussi, cela vous serait utile. Je vous remercie de votre temps.

**Le président :** Je vous remercie de votre temps.

**La sénatrice Miville-Dechêne :** Monsieur Rudin, vous avez mentionné que vous aviez de bonnes cartes. Évidemment, sur Internet, nous avons trouvé des cartes très imprécises. Pouvez-vous nous envoyer vos cartes? Est-ce possible?

**M. Rudin :** J'ai dit que nous avons des photographies.

**La sénatrice Miville-Dechêne :** Des photographies, ou tout ce qui pourrait nous aider à visualiser cet isthme.

**M. Rudin :** Le plus simple, c'est que toutes ces photographies sont publiées dans mon livre, intitulé *Against the Tides*. Si quelqu'un peut mettre la main dessus, cela reviendrait au même, en quelque sorte. Si vous voulez les photos, et si quelqu'un communique avec moi, je peux vous les envoyer sans problème. Elles sont assez spectaculaires.

**Le président :** Monsieur Rudin, merci d'avoir été parmi nous ce matin et d'avoir répondu à nos questions. Au nom de tous mes collègues, je vous remercie de votre contribution à cette étude.

**M. Rudin :** Il n'y a pas de quoi. Je vous remercie.

(La séance est levée.)