

EVIDENCE

OTTAWA, Thursday, June 9, 2022

The Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry met with videoconference this day at 9 a.m. [ET]; and, in camera, to examine and report on issues relating to agriculture and forestry generally.

Senator Robert Black (*Chair*) in the chair.

[*English*]

The Chair: Honourable senators, I call to order this meeting of the Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry.

Senators, as I've done in the past, before we begin, I'd like to remind you and our witnesses to please keep your microphones muted at all times, unless you're recognized by the chair.

Should any technical challenges arise, particularly in relation to interpretation, please signal this to the chair or the clerk, and we will work to resolve the issue. If you experience other technical issues or challenges, please contact the ISD service desk with technical assistance number provided.

The use of online platforms does not guarantee speech privacy or that eavesdropping won't be conducted. As such, while conducting our committee meetings, all participants should be aware of such limitations and restrict the possible disclosure of sensitive, private or privileged Senate information. Senators should participate in a private area and be mindful of their surroundings so they do not inadvertently share any personal information or information that could be used to identify your location.

With that, good morning, everyone. I'd like to begin by welcoming members of the committee and our witnesses, as well as those watching on the web.

My name is Rob Black, senator from Ontario, and I'm chair of this committee. It's my pleasure now to introduce the members of the Agriculture and Forestry Committee, starting with the deputy chair, Senator Simons from Alberta; Senator Deacon from Nova Scotia; Senator Klyne from Saskatchewan; Senator Marwah from Ontario; Senator Oh from Ontario; Senator Petitclerc, Quebec; and Senator Jaffer from British Columbia.

Today the committee continues its study on the British Columbia flood and recovery efforts, and at this time I would like to introduce the witnesses for our panel. Today we welcome from Northwest Hydraulic Consultants Ltd., Monica Mannerström and Graeme Vass.

TÉMOIGNAGES

OTTAWA, le jeudi 9 juin 2022

Le Comité permanent de l'agriculture et des forêts se réunit aujourd'hui, à 9 heures (HE), avec vidéoconférence; et à huis clos, pour examiner, afin d'en faire rapport, les questions concernant l'agriculture et les forêts en général.

Le sénateur Robert Black (*président*) occupe le fauteuil.

[*Traduction*]

Le président : Honorables sénateurs, la séance du Comité permanent de l'agriculture et des forêts est ouverte.

Comme je l'ai fait dans le passé, je voudrais, avant de commencer, rappeler aux sénateurs et aux témoins de garder leur microphone désactivé en tout temps, à moins que la présidence leur accorde la parole.

Si des problèmes techniques surviennent, en particulier au sujet de l'interprétation, veuillez en aviser la présidence ou la greffière, et nous nous emploierons à résoudre le problème. Si vous éprouvez d'autres difficultés techniques, veuillez communiquer avec le Centre de services de la Direction des services d'information en composant le numéro qui vous a été fourni.

Lorsque des plateformes en ligne sont utilisées, rien ne garantit la confidentialité des propos ou l'absence d'écoute illicite. Par conséquent, pendant les séances de comité, tous les participants doivent être au fait de ces restrictions et éviter la divulgation possible de renseignements délicats, privés ou protégés du Sénat. Les sénateurs doivent prendre part à la séance dans un endroit privé et porter attention à leur entourage afin de ne pas divulguer par inadvertance des renseignements personnels ou des informations permettant de savoir où ils se trouvent.

Cela étant dit, bonjour à tous. Je voudrais tout d'abord souhaiter la bienvenue aux membres du comité, aux témoins et aux personnes qui regardent la séance sur le Web.

Je m'appelle Robert Black, et je suis sénateur de l'Ontario et président du comité. J'aimerais maintenant présenter les membres du Comité de l'agriculture et des forêts, en commençant par notre vice-présidente, la sénatrice Simons de l'Alberta. Il y a aussi le sénateur Deacon de la Nouvelle-Écosse, le sénateur Klyne de la Saskatchewan, le sénateur Marwah de l'Ontario, le sénateur Oh de l'Ontario, la sénatrice Petitclerc du Québec et la sénatrice Jaffer de la Colombie-Britannique.

Aujourd'hui, le comité poursuit son étude des inondations et des efforts de rétablissement de la Colombie-Britannique, et j'aimerais maintenant présenter les témoins qui composent notre groupe d'experts. Nous accueillons aujourd'hui des représentants de la Northwest Hydraulic Consultants Ltd., Monica Mannerström et Graeme Vass.

Folks, thanks for joining us, and we'll hear opening remarks from Ms. Mannerström. You'll have five minutes for your opening remarks, and I'll raise my hand at one minute just to give you a sense of time. With that, Ms. Mannerström, the floor is yours.

Monica Mannerström, Principal Flood Management Engineer, Northwest Hydraulic Consultants Ltd.: Thank you for this opportunity to present our findings from the Lower Mainland dike assessment. Northwest Hydraulic Consultants Ltd., or NHC, were retained by the B.C. provincial government to carry out this work in 2015. I would like to briefly summarize the history of diking in the Lower Mainland, the present status of the dikes and some thoughts for the future.

When we talk about the Lower Mainland, we refer to the communities from the district of Hope at the upstream end of the Fraser Valley down to the Pacific Ocean.

First Nations have inhabited this area for thousands of years. Historically, flooding was not a major issue as the people had seasonal dwellings and moved out of harm's way during the freshet, or snowmelt season. This, of course, is not the case anymore.

In the mid 1800s when European settlers began to arrive, farming commenced and the first dikes were built to protect the land. In 1894, when the flood of record occurred, all diking failed and the entire Fraser Valley was flooded.

Following the flood, more substantial dikes were built. In 1948, the second-largest Fraser flood breached these dikes, and again the valley was flooded. After this, the Fraser River Flood Control Program was introduced and substantial dike upgrades were carried out.

Our 2015 dike assessment included well over a hundred dike segments. This was a desktop, overview-level study, based on readily available information from previous engineering reports. It did not include field assessments. The intent was to provide a comparison of flood levels based on 1D hydraulic modelling and surveyed crest elevations of the dikes.

We also summarized dike characteristics, such as cross-section geometry, geotechnical stability, erosion protection, et cetera. We found that the dikes, generally, do not meet provincial standards. This is because recent numerical modelling has resulted in higher and more accurate design flood levels, and dike design criteria have become more stringent over time.

Mesdames et messieurs, je vous remercie de vous joindre à nous. Nous allons maintenant entendre la déclaration préliminaire de Mme Mannerström, qui dispose de cinq minutes pour faire cette déclaration. Je lèverai la main quand il ne restera plus qu'une minute, juste pour vous donner une idée du temps qui passe. Sur ce, la parole est à vous, madame Mannerström.

Monica Mannerström, ingénieure principale en gestion des crues, Northwest Hydraulic Consultants Ltd. : Nous vous remercions de nous donner l'occasion de présenter les conclusions que nous avons tiré à la suite de l'évaluation des digues de la vallée du bas Fraser. Northwest Hydraulic Consultants Ltd., ou NHC, a été retenue par le gouvernement provincial de la Colombie-Britannique pour effectuer ce travail en 2015. J'aimerais résumer brièvement l'histoire de l'endiguement de la vallée du bas Fraser, l'état actuel des digues et quelques réflexions concernant l'avenir.

Lorsque nous parlons de la vallée du bas Fraser, nous faisons allusion aux collectivités du district de Hope, de l'extrémité amont de la vallée du Fraser à l'océan Pacifique.

Des Premières Nations habitent cette région depuis des milliers d'années. Dans le passé, les inondations ne représentaient pas un problème majeur, car les gens avaient des habitations saisonnières et se mettaient à l'abri pendant la saison des crues ou la fonte des neiges. Bien entendu, ce n'est plus le cas maintenant.

Au milieu des années 1800, lorsque les colons européens ont commencé à arriver, l'agriculture a débuté et les premières digues ont été construites pour protéger les terres. En 1894, au cours de l'inondation record, toutes les digues ont cédé et toute la vallée du Fraser a été inondée.

Après l'inondation, des digues plus importantes ont été construites. En 1948, la deuxième plus grande crue du Fraser a rompu ces digues, et la vallée a été inondée de nouveau. Après cet événement, le programme de lutte contre les inondations du fleuve Fraser a été mis en place et d'importantes améliorations ont été apportées aux digues.

Notre évaluation des digues de 2015 comprenait bien plus d'une centaine de segments de digues. Il s'agissait d'une étude documentaire de niveau général, fondé sur des renseignements déjà disponibles, provenant de rapports d'ingénierie antérieurs. Elle ne comprenait pas d'évaluations sur le terrain. L'étude visait à fournir une comparaison des niveaux de crue basée sur la modélisation hydraulique unidimensionnelle et la hauteur des crêtes des digues recensées.

Nous avons également résumé les caractéristiques des digues, telles que la géométrie de leur coupe transversale, leur stabilité géotechnique, leur protection contre l'érosion, etc. Nous avons constaté qu'en général, les digues ne sont pas conformes aux normes provinciales. Cela est dû au fait que la modélisation numérique récente a permis d'établir des niveaux de crue de

In considering dike crest elevations relative to design flood levels, 71% of the dikes are expected to fail simply by overtopping during the design flood event. That's the recurrence of the 1894 flood of record. And in terms of other characteristics, 87% of the dikes were categorized as in less-than-fair condition. The dikes are also seismically vulnerable and would experience deformation and displacement during a major earthquake.

Considering land costs, raising the dikes would be very expensive and meeting seismic criteria extremely difficult. Dike upgrades need to be prioritized and other flood mitigation measures, both structural and non-structural, explored. Flood emergency preparedness plans are urgently required.

We have worked on a number of Fraser Basin Council flood management initiatives, but these have been of limited budget, and specifics for flood protection are yet to be developed. Adaptation to climate change impacts, such as increased peak flows and sea-level rise, will, in the future, require much more significant measures.

The November 2021 flood was not the result of the Fraser River overflowing its banks, but the inundation can be seen as a mini Fraser flood. The damages from the Fraser design flood would be at least tenfold what we saw in November.

On that note, I will end NHC's presentation. Graeme Vass worked with me on this project, and together we would be glad to answer questions you may have.

The Chair: We will proceed with questions, and as has been our previous practice, I'd like to remind each senator that we have five minutes for your questions and answers. If you wish to ask a question, just signal. Either raise your hand in the room or raise your hand on the Zoom platform and I will note that. I will raise my hand at one minute left to go, just so everyone knows that, and we will do multiple rounds if needed. We have lots of time.

With that, I'll turn the first question over to our deputy chair, Senator Simons.

conception plus élevée et plus précise, et que les critères de conception des digues sont devenus plus stricts au fil du temps.

Si l'on considère la hauteur des crêtes des digues par rapport aux niveaux de crue de conception, 71 % des digues devraient céder par simple débordement pendant la crue de conception. Cette crue est la récurrence de la crue record de 1894. En ce qui concerne les autres caractéristiques, 87 % des digues ont été classées comme étant dans un état moins que correct. Les digues sont également vulnérables sur le plan sismique et subiraient des déformations et des déplacements dans l'éventualité d'un séisme majeur.

Compte tenu des coûts fonciers, le rehaussement des digues serait très coûteux et le respect des critères sismiques extrêmement difficile. Il convient d'accorder la priorité à la mise à niveau des digues et d'envisager d'autres mesures d'atténuation des inondations, tant structurelles que non structurelles. Il est nécessaire d'élaborer de toute urgence des plans de préparation aux situations d'urgence causées par une inondation.

Nous avons pris part à un certain nombre d'initiatives de gestion des inondations mises en œuvre par le Conseil du bassin du Fraser, mais ces initiatives sont dotées d'un budget limité, et les particularités de la protection contre les inondations restent à élaborer. L'adaptation aux répercussions du changement climatique, comme l'augmentation des débits de pointe et l'élévation du niveau de la mer, nécessitera, à l'avenir, des mesures beaucoup plus importantes.

L'inondation de novembre 2021 n'a pas été le résultat du débordement du fleuve Fraser, mais l'inondation peut être considérée comme une mini-crue du Fraser. Les dommages causés par l'inondation de conception du Fraser seraient au moins 10 fois plus importants que ce que nous avons observé en novembre.

Cela dit, je vais terminer l'exposé de NHC. Graeme Vass a travaillé avec moi à la mise en œuvre de ce projet, et c'est avec plaisir que nous répondrons ensemble à vos questions.

Le président : Nous allons passer aux séries de questions et, comme c'est l'usage, je rappelle à tous les sénateurs que nous disposons de cinq minutes pour poser des questions et obtenir des réponses. Si vous souhaitez poser une question, il vous suffit de le signaler. Vous pouvez soit lever la main dans la salle, soit lever la main sur la plateforme Zoom et je le noterai. Je leverai la main quand il ne restera plus qu'une minute avant la fin de l'intervention. Je le mentionne simplement pour que tout le monde le sache, et nous procéderons à plusieurs séries de questions si cela s'avère nécessaire. Nous avons beaucoup de temps devant nous.

Sur ce, je cède la parole à notre vice-présidente, la sénatrice Simons, afin qu'elle pose la première question.

Senator Simons: Thank you very much, Mr. Chair. I'm so glad that you are with us this morning. I have so many questions, and I'm glad we have time for lots of them.

You did this major study in 2015, and you said at the time it was a desktop study, that it didn't involve the actual inspection of the dike. When was the last time, that you know of, that the dikes were physically inspected? If you're saying that 71% are substandard, when was the last time somebody actually looked to see what condition they are in now?

Ms. Mannerström: I believe that has not been done. In 2003, the provincial government downloaded responsibility for flood management to municipalities. Some municipalities have more funding than others, and they have managed to conduct dike inspections on their own, some of which we've been part of, but definitely not all of them. Whereas other municipalities, other diking authorities have not been able to do thorough inspections. I think it's part of their work to every year do annual inspections before the freshet, but the standards vary a lot.

Senator Simons: As an expert in this field, would you recommend that it should be policy to examine the diking system holistically? Because presumably the only way you can see if the flood mitigation infrastructure will be sufficiently resilient is if you look at it as an entire system and not one-off and one-off.

Ms. Mannerström: I totally agree. I think it would be very important to analyze the whole system holistically because in many cases if one dike fails, several communities will be affected.

Senator Simons: Do I have time for one more question?

The Chair: You have time.

Senator Simons: As I understood what you said at the end, this particular flood was not a result of the Fraser River overflowing its banks; it was the Nooksack River and the Sumas Lake issues. Did I understand you to say that if the Fraser overflowed its banks, the flooding damage and extent could be 10 times what we experienced last year?

Ms. Mannerström: Correct. That's my estimate. In 2016, Fraser Basin Council retained Northwest Hydraulic Consultants to do a vulnerability assessment for the Lower Mainland. I feel these numbers may now be outdated, but in any case we looked at billions of dollars of damage, and if you factor in climate

La sénatrice Simons : Merci beaucoup, monsieur le président. Je suis très heureuse que vous soyez parmi nous ce matin. J'ai tellement de questions à poser, et je suis heureuse que nous ayons le temps d'en poser un grand nombre.

Vous avez réalisé cette étude importante en 2015, et vous avez déclaré qu'à l'époque, il s'agissait d'une étude documentaire qui ne comprenait pas l'inspection réelle des digues. À votre connaissance, quand les digues ont-elles été inspectées physiquement pour la dernière fois? Puisque vous soutenez que 71 % d'entre elles ne sont pas conformes aux normes, à quand remonte la dernière fois que quelqu'un a réellement examiné l'état dans lequel elles sont maintenant?

Mme Mannerström : Je crois que cela n'a pas été fait. En 2003, le gouvernement provincial a délégué aux municipalités la responsabilité de gérer les inondations. Certaines municipalités ont accès à plus d'argent que d'autres, et elles sont parvenues à inspecter des digues par elles-mêmes. Nous avons participé à quelques-unes de ces inspections, mais certainement pas à la totalité d'entre elles. Alors que d'autres municipalités et d'autres autorités responsables de l'endiguement n'ont pas été en mesure de faire des inspections approfondies. Je pense que l'inspection annuelle des digues avant les crues fait partie de leur travail, mais les normes à respecter varient énormément.

La sénatrice Simons : En tant qu'experte dans ce domaine, recommanderiez-vous que la politique consiste à examiner le système d'endiguement dans son ensemble? Parce que, vraisemblablement, la seule façon de déterminer si l'infrastructure d'atténuation des inondations sera suffisamment résiliente, c'est de l'examiner comme un système complet, et non comme une digue isolée ici et là.

Mme Mannerström : Je suis tout à fait d'accord. Je pense qu'il serait très important d'analyser l'ensemble du système de manière générale parce que, dans de nombreux cas, si une digue cède, plusieurs collectivités seront touchées.

La sénatrice Simons : Ai-je le temps de poser une autre question?

Le président : Vous l'avez.

La sénatrice Simons : Si j'ai bien compris ce que vous avez dit à la fin, cette inondation n'a pas été causée par le débordement du fleuve Fraser, mais plutôt par celui de la rivière Nooksack et du lac Sumas. Vous ai-je bien entendu dire que si le fleuve Fraser sortait de son lit, les dégâts et l'étendue de l'inondation pourraient être 10 fois plus importants que ceux de l'année dernière?

Mme Mannerström : C'est exact. C'est mon estimation. En 2016, le Conseil du bassin du Fraser a retenu les services de Northwest Hydraulic Consultants afin que l'entreprise procède à une évaluation de la vulnérabilité de la vallée du bas Fraser. J'ai le sentiment que les chiffres calculés pourraient être dépassés

change for future conditions, we are up to something in the order of \$30 or \$40 billion.

Senator Simons: One last question before I pass. You talked about the seismic standards. The Lower Mainland of British Columbia is an earthquake zone. What would be required? I'm trying to imagine the consequences of a spring flood happening at the same time as a major tremor. What would need to be done to bring these dikes up to standard to be earthquake resistant?

Ms. Mannerström: This is problematic, primarily because the dikes have been built so close to the river. The greatest danger is that they would simply slump into the river during an earthquake. The probability of having both a freshet and an earthquake at the same time is very small. It's still there, but it's small.

The criteria for seismic stability is typically based on how quickly the dike can be rebuilt to protect against future floods. Considering the soils that underlie the dikes, this is a really big problem. Very expensive to remediate.

Senator Simons: Thank you so much. I suspect I could take up our whole time with my questions, but I know others have them as well, so thank you very much.

Senator Oh: Thank you, witnesses. I just want to follow up with the questions being asked just now. The flood could come at any time again this year. It could be happening again in November, December or January. Have the three levels of government worked together to come up with something concrete?

Ms. Mannerström: We are looking at basically two types of floods. We have the freshet snowmelt flood in the springtime, and then we have rainfall-generated floods in the fall. Yes, flooding could happen this year, as well as next year.

Right now for snowmelt, I think there is potential for a fairly large flow on the Fraser River because the snowmelt has been very slow. If we were to have a heat dome or atmospheric river combined with the Fraser, that could result in considerable flood levels.

Senator Oh: Do you know who is taking the lead of this project? This is so critical now, the time. As you say, spring could bring flooding, and a rainstorm could come, and climate

maintenant, mais en tout cas, nous pensions qu'il y aurait des milliards de dollars de dommages, et si nous tenons compte du changement climatique pour prédire les conditions futures, nous arriverons à des dommages de l'ordre de 30 ou 40 milliards de dollars.

La sénatrice Simons : J'ai une dernière question à vous poser avant que nous passions à la personne suivante. Vous avez parlé des normes sismiques. La vallée du bas Fraser de la Colombie-Britannique est une zone sismique. Que faudrait-il faire pour respecter ces normes? J'essaie d'imaginer les conséquences d'une crue printanière survenant en même temps qu'une secousse majeure. Que faudrait-il faire pour que ces digues respectent les normes de résistance aux séismes?

Mme Mannerström : Cette situation est problématique, principalement parce que les digues ont été construites très près de la rivière. Le plus grand danger est qu'elles s'effondrent dans la rivière au cours d'un séisme. La probabilité qu'une crue et un tremblement de terre surviennent en même temps est très faible. Ce risque existe toujours, mais il est faible.

Les critères de stabilité sismique sont généralement fondés sur la rapidité avec laquelle la digue peut être reconstruite pour se protéger contre les inondations à venir. Compte tenu des sols qui sous-tendent les digues, elles sont très problématiques, et il serait très coûteux de remédier au problème.

La sénatrice Simons : Merci beaucoup. Je pense que mes questions pourraient occuper tout le temps dont nous disposons, mais je sais que d'autres sénateurs ont aussi des questions à poser, alors je vous remercie infiniment de vos réponses.

Le sénateur Oh : Je remercie les témoins de s'être joints à nous. Je tiens simplement à poursuivre dans la foulée des questions qui viennent d'être posées. Une inondation pourrait survenir encore à tout moment cette année. Elle pourrait se produire à nouveau en novembre, en décembre ou en janvier. Les trois ordres de gouvernement ont-ils travaillé ensemble pour trouver des solutions concrètes?

Mme Mannerström : Nous faisons face à deux types d'inondations. Il y a les inondations dues à la fonte des neiges au printemps, et les inondations dues aux pluies à l'automne. Oui, des inondations pourraient se produire cette année, ainsi que l'année prochaine.

En ce qui concerne la fonte actuelle des neiges, je pense que le fleuve Fraser pourrait avoir un débit assez important, car la fonte des neiges est très lente cette année. Si nous devons connaître une rivière atmosphérique ou un dôme de chaleur conjugué au débit du fleuve Fraser, cela pourrait provoquer des niveaux de crue considérables.

Le sénateur Oh : Savez-vous qui assume la direction de ce projet? Le temps presse tellement à l'heure actuelle. Comme vous l'avez dit, le printemps pourrait apporter des inondations,

change is a big thing happening now. Is anyone taking the lead of getting this thing quickly being fixed?

Ms. Mannerström: Our provincial government plays a role in river forecasting, both looking at the flows and flood levels. They also provide diking patrols when the flood levels get very high. Graeme, would you like to add to that?

Graeme Vass, Hydrotechnical Engineer, Northwest Hydraulic Consultants Ltd.: I don't necessarily have too much to add to that. I'm unsure of what steps are currently being taken to address these issues.

Senator Oh: Has the government given feedback on the progress to all of you? You guys have the local area knowledge. Are you being consulted by the government on where do we go for the next step?

Ms. Mannerström: In fact, NHC was asked to provide a quote for assisting with flood level forecasting just yesterday. We often do work for the provincial government, but my understanding is that they are understaffed.

Senator Oh: That's not very good, understaffed on a very serious project happening. Thank you, witnesses.

Senator Klyne: Thank you for your report and being here with us this morning. I see that your work takes a very pragmatic approach based in science, technology, engineering and the study of history in the area. I have two questions. The second one I'll save for the second round.

The first one is: Based on your knowledge and your in-depth experience and all the tools available to you in your tool box — I'm concerned about the vulnerability of this area and history repeating itself — is there any way we can build back forward in terms of taking lessons learned and everything we know — including traditional knowledge, working with the First Nations, who, as you mentioned, have been there since time immemorial — to come up with something that increases the probability of success going forward? We expect to see this happen again, and it just seems as if we need — I don't want to use the phrase "good money chasing bad" — to look for that breakthrough strategy here in the alternatives. I'm not sure we're considering those as much as we should, and maybe we will make similar mistakes and see this all over again.

une tempête de pluie pourrait survenir et le changement climatique est un gros problème que nous vivons en ce moment. Quelqu'un prend-il la tête de ce projet pour régler les problèmes rapidement?

Mme Mannerström : Notre gouvernement provincial joue un rôle dans la prévision des crues, en examinant à la fois le débit des rivières et les niveaux de crue. Il organise aussi des patrouilles d'endiguement lorsque les niveaux de crue sont très élevés. Monsieur Vass, aimeriez-vous ajouter quelque chose?

Graeme Vass, ingénieur hydrotechnicien, Northwest Hydraulic Consultants Ltd. : Je n'ai pas nécessairement grand-chose à ajouter à cela. Je ne suis pas sûr de connaître les mesures qui sont prises à l'heure actuelle pour résoudre ces problèmes.

Le sénateur Oh : Le gouvernement vous a-t-il tous informés des progrès réalisés? Vous connaissez bien la région. Le gouvernement vous consulte-t-il au sujet de la prochaine étape à franchir?

Mme Mannerström : En fait, hier encore, on a demandé à NHC de fournir un devis concernant une aide à la prévision des niveaux de crue. Nous travaillons souvent pour le gouvernement provincial, mais je crois savoir qu'ils manquent de personnel.

Le sénateur Oh : Il est très regrettable qu'un projet très sérieux manque actuellement de personnel.

Le sénateur Klyne : Je vous remercie de votre rapport et de votre présence parmi nous ce matin. Je constate que, dans le cadre de votre travail, vous adoptez une approche très pragmatique fondée sur les sciences, la technologie, l'ingénierie et l'étude de l'histoire de la région. J'ai deux questions à vous poser, mais je garderai ma deuxième question pour la deuxième série de questions.

Ma première question est la suivante : compte tenu de vos connaissances, de votre expérience approfondie et de tous les outils dont vous disposez dans votre boîte à outils — je suis préoccupé par la vulnérabilité de cette région et par la possibilité que l'histoire se répète —, y a-t-il un moyen de mieux reconstruire en tirant des leçons et en utilisant tout ce que nous savons — y compris les connaissances traditionnelles que nous pouvons acquérir en travaillant avec les Premières Nations qui, comme vous l'avez mentionné, sont là depuis des temps immémoriaux — pour trouver des solutions qui augmentent nos probabilités de réussite à l'avenir? Nous nous attendons à ce que des inondations se produisent de nouveau, et il semble juste que nous devions — et je ne veux pas utiliser l'expression « affecter de l'argent à des situations catastrophiques » — chercher une

What is your view or perspective on building back forward?

Ms. Mannerström: It's a classic case of having an ounce of prevention. If we can prevent or reduce flood damages, we will save so much money from the reduced damages. There are so many things that could be done, but they will require funding, and that seems to be the bottom line every time, that there isn't enough funding.

We have worked on a number of projects to try to reduce flood damages, but they are always limited in scope, and very little can be accomplished. If you were to ask me, I could provide a very long list of what I think should be done.

Senator Klyne: I'm asking.

Senator Simons: Please. Give us a long list.

Senator Klyne: That would be great.

Regarding the limit in funding, there are ways for this country to pull together resources, not just through its own treasuries. However, if we are going to do this every 10 years, the cost won't decrease. If we could invest, today, not just to mitigate but also to eliminate this through a significant canal project that reroutes the runoff from the mountains and maybe even captures some of it in times of flood, we can manage the floodwaters. In times of drought, we could release some of that water.

I would really like to hear your thoughts on this. Maybe today is the day to make huge investments to thwart these things going forward. It would be great to hear your thoughts about going forward if you have a report. Thank you.

Ms. Mannerström: I couldn't agree more with you that we need to invest today to prevent future damages, because that would be a tremendous saving for the taxpayers.

With climate change, this will only get worse. We can already detect that in our flow records and precipitation records. The situation will only get more dire. It's important that we look at other flood mitigation measures than just diking.

stratégie révolutionnaire en comité parmi les solutions possibles. Je ne suis pas sûr que nous prenions ces solutions en considération autant que nous le devrions, et il se pourrait que nous commettions des erreurs semblables et que tout cela se reproduise.

Que pensez-vous de l'idée de mieux reconstruire?

Mme Mannerström : C'est une situation classique où l'on dit qu'il vaut mieux prévenir que guérir. Si nous pouvions prévenir ou réduire les dommages causés par des inondations, nous économiserions beaucoup d'argent. Il y a tellement de mesures qui pourraient être prises, mais elles nécessitent un financement. Le fait qu'il n'y a pas assez de financement semble être le message à retenir à chaque fois.

Nous avons travaillé à la mise en œuvre d'un certain nombre de projets pour tenter de réduire les dommages causés par les inondations, mais leur portée est toujours limitée, et nous ne pouvons accomplir que très peu de choses. Si vous me posiez la question, je pourrais vous fournir une très longue liste des mesures qui, selon moi, devraient être prises.

Le sénateur Klyne : Je vous pose la question.

La sénatrice Simons : Veuillez nous fournir une longue liste.

Le sénateur Klyne : Ce serait formidable.

En ce qui concerne les limites du financement, il existe des moyens pour le Canada de réunir les ressources nécessaires, et pas seulement par l'intermédiaire de son propre trésor. Cependant, si nous devons engager ces dépenses tous les 10 ans, les coûts ne diminueront pas. Si nous pouvions investir dès maintenant, non seulement pour atténuer ce problème, mais aussi pour l'éliminer grâce à la mise en œuvre d'un important projet de canal qui redirigerait l'eau de ruissellement des montagnes et qui capterait peut-être même une partie de cette eau pendant une période d'inondation, nous pourrions gérer les eaux de crue. Et, en période de sécheresse, nous pourrions libérer une partie de cette eau.

J'aimerais vraiment savoir ce que vous pensez de cette idée. Peut-être que le temps est venu pour nous de faire d'énormes investissements pour faire obstacle à ces inondations à l'avenir. Ce serait formidable d'entendre vos réflexions au sujet de l'avenir, si vous disposez d'un rapport à ce sujet. Merci.

Mme Mannerström : Je suis tout à fait d'accord avec vous pour dire que nous devons investir dès aujourd'hui pour prévenir les dommages futurs, car cela représenterait une économie considérable d'argent pour les contribuables.

Compte tenu du changement climatique, ce problème ne fera qu'empirer. Nous pouvons déjà le détecter dans nos relevés de débit et de précipitations. La situation ne fera que s'aggraver. Il est important que nous envisagions des mesures d'atténuation des inondations autres que le simple endiguement.

Senator Klyne: Hear, hear.

Ms. Mannerström: The biggest problem with dikes is that they actually increase risk. They drive more population and development behind the dikes, and when the dikes fail, the damage is so much higher.

One of the measures we need to consider is setting back the dikes to give the river more room. Traditionally, we've been greedy by building so close to the rivers. We need to, especially at constricted areas in the river, open them up so that the capacity of the channel is greater.

Sediment removal is contentious because it affects fish habitats, but to some degree and if done in an environmentally careful way, it also needs to be considered.

The Chair: Thank you.

Senator C. Deacon: Thank you very much for being with us this morning.

About that long list of recommendations, I can't tell you how much I think all of us would like to see it. Therefore, to the extent that you would be willing to invest some time in giving us at least a summary of that list, it would be gratefully received. It appears, Ms. Mannerström, that you have a wonderful perspective on this in what has and hasn't been done.

We had some powerful testimony a week ago from Chief Tyrone McNeil and Brenden Mercer about the restrictions that they have on them and their inability to act to use traditional knowledge and traditional practices to prevent this cascade of challenges that can occur and that did occur last fall and likely will occur again in the not-too-distant future.

Could you just make sure that the list, if you're willing to make it, helps us to bring forward key pieces of advice that you would like to see in our report?

Could you speak to one, two or three key things, right now, that you would want to make sure we speak to as we report on this event that has not been mitigated and that won't be mitigated in the future unless action is taken?

Ms. Mannerström: I would be happy to prepare a list of projects. I think this would become a scoping study for us. A fair bit of thought needs to go into it.

Le sénateur Klyne : Bravo!

Mme Mannerström : Le plus gros problème des digues est qu'elles accroissent en fait le risque. Elles entraînent une augmentation de la population et des développements qui occupent l'espace derrière les digues, et lorsque les digues cèdent, les dégâts sont beaucoup plus importants.

L'une des mesures que nous devons envisager de prendre consiste à reculer les digues pour accorder plus d'espace à la rivière. Dans le passé, nous nous sommes montrés âpres au gain en construisant des bâtiments très près des rivières. En particulier dans les zones de rétrécissement de la rivière, nous devons élargir ces zones afin que la capacité du canal soit plus grande.

L'enlèvement des sédiments est controversé parce qu'il a une incidence sur les habitats des poissons, mais il doit également être envisagé dans une certaine mesure, s'il est effectué d'une manière qui respecte l'environnement.

Le président : Merci.

Le sénateur C. Deacon : Je vous remercie infiniment de vous être joints à nous ce matin.

En ce qui concerne votre longue liste de recommandations, je ne peux vous dire à quel point nous aimerions tous en prendre connaissance, selon moi. Par conséquent, dans la mesure où vous seriez disposés à investir un peu de temps pour nous donner au moins un résumé de cette liste, nous vous en serions reconnaissants. Madame Mannerström, vous semblez avoir une merveilleuse idée de ce qui a été fait et de ce qui ne l'a pas été.

Il y a une semaine, le chef Tyrone McNeil et Brenden Mercer nous ont livré un puissant témoignage concernant les restrictions qui leur sont imposées et l'incapacité des responsables à utiliser les connaissances et les pratiques traditionnelles pour prévenir la cascade de problèmes qui peuvent se produire, qui se sont produits l'automne dernier et qui se produiront probablement à nouveau dans un avenir pas trop lointain.

Si vous êtes prêts à dresser cette liste, pourriez-vous simplement vous assurer qu'elle nous aidera à mettre en avant les principaux conseils que vous souhaiteriez voir figurer dans notre rapport?

Pourriez-vous nous parler dès maintenant d'un, deux ou trois éléments clés de cette liste dont vous voudriez que nous discutions dans notre rapport sur cet événement, des éléments qui n'ont pas été atténués et qui ne le seront pas à l'avenir si aucune mesure n'est prise?

Mme Mannerström : Je serais heureuse de dresser une liste de projets. Je pense que cela deviendra une étude de délimitation pour nous. Il faudra que nous y réfléchissions longuement.

We are working with First Nations on several projects. Traditional knowledge is valuable, and it's been overlooked for far too long. To do this properly, we would need to do a small project, a scoping study, to take it forward, and I can certainly provide details on what I think should be done.

The Chair: Thank you very much.

Senator Petitclerc: Thank you to our witnesses. It's very helpful. So many good questions have been asked already, but I do want to dig in a little more on one point.

Last week, we heard some interesting testimony, as we have today. When we were talking about what is happening now and what we can do in the future, one of the witnesses last week mentioned that maybe the way we did things years and years ago was not optimal. It was not always a good idea to build in certain places. It is a very difficult conversation to have, obviously. I'm not asking about what is happening now. I'm wondering: Now that we know better, are we doing better? Are you consulted when it comes to new projects or developments? Have we learned, and are we putting populations, organizations, businesses at risk?

They are big questions. It's a difficult conversation, but I would like to have your input on that.

Ms. Mannerström: You ask if we have learned. We are learning. It's an ongoing process. There is hope that we will approach flood management in better ways in the future.

We see a great example from Washington State with Yakima River, where dikes have been set back with great results. There's some precedent, though not much, in British Columbia so far, but I think there's potential to learn from our past mistakes and introduce new ways of doing things.

Senator Petitclerc: Thank you. Let me just be precise. I'm not an expert. If there is an idea, a project, that might happen in such territory that presents some risk of flooding, are you consulted? Are organizations consulting, saying, "Okay, is this maybe not the right spot? Is it a good idea? What is the level of risk?" Or are we consulting you after the fact?

Ms. Mannerström: Well, it is primarily after the fact, when there has been a problem, flooding has occurred, and then a retroactive approach is taken. It would be so much better to be

Nous travaillons avec les Premières Nations à la mise en œuvre de plusieurs projets. Les connaissances traditionnelles sont précieuses, et elles ont été négligées pendant bien trop longtemps. Pour bien faire les choses, il faudrait que nous réalisions un petit projet, une étude de délimitation de la portée des mesures, pour aller de l'avant, et je pourrai certainement fournir des détails sur ce qu'il faudrait faire à mon avis.

Le président : Merci beaucoup.

La sénatrice Petitclerc : Je remercie nos témoins de leur présence qui est très utile. Tant de bonnes questions ont déjà été posées, mais j'aimerais approfondir un point.

La semaine dernière, nous avons entendu des témoignages intéressants, tout comme aujourd'hui. Pendant que nous parlions de ce qui se passe maintenant et de ce que nous pouvons faire à l'avenir, un des témoins de la semaine dernière a mentionné le fait que la façon dont nous faisons les choses il y a maintes et maintes années n'était peut-être pas optimale. Ce n'était pas toujours une bonne idée de construire des bâtiments à certains endroits. C'est évidemment une conversation qu'il est très difficile d'avoir. Je ne m'interroge pas sur ce qui se passe maintenant, mais je me pose les questions suivantes : maintenant que nous sommes mieux informés, prenons-nous de meilleures décisions? Êtes-vous consultés lorsque de nouveaux projets ou développements sont envisagés? Avons-nous tiré des leçons des événements, et mettons-nous les populations, les organisations, les entreprises en danger?

Ce sont des questions importantes et une conversation difficile à avoir, mais j'aimerais connaître votre avis à ce sujet.

Mme Mannerström : Vous demandez si nous avons appris. Nous sommes en train d'apprendre. C'est un processus continu. Nous pouvons espérer que nous aborderons mieux la gestion des inondations à l'avenir.

Nous avons un très bon exemple avec la rivière Yakima, dans l'État de Washington, où le recul des digues a donné des résultats probants. Il y a quelques précédents en Colombie-Britannique, mais pas beaucoup. Je pense toutefois qu'il y a là une occasion d'apprendre de nos erreurs et de mettre de l'avant de nouvelles façons de faire.

La sénatrice Petitclerc : Merci. Permettez-moi de demander quelques précisions. Je ne suis pas une experte. Lorsqu'il y a une idée, un projet, qui pourrait être réalisé dans un territoire donné où il y a un certain risque d'inondation, êtes-vous consultés? Les entreprises qui vous consultent vous disent-elles : « Avez-vous des réserves quant à l'endroit que nous avons choisi? Est-ce une bonne idée? Quel est le degré de risque? » Ces consultations se font-elles plutôt après coup?

Mme Mannerström : Eh bien, elles se font surtout après coup, lorsqu'il y a eu un problème, une inondation. On est alors contraint d'agir en mode rétroactif, alors qu'il serait tellement

proactive. That's not happening to a great extent. I think, primarily, it boils down to cost. People don't see this as a high priority, as it should be.

Senator Petitclerc: Thank you.

Senator Jaffer: Thank you to the witnesses for being here. It's been very interesting. As you know, Ms. Mannerström, a lot of the farms were built on the lakes, and that's a challenge. Some years later, the lakes remember that there was water here, so that's a challenge, as you know.

However, there is the Abbotsford council. There is our B.C. province, but there's also the Whatcom County in the U.S., as well as Washington, D.C. The biggest challenge there is that dikes need to be two metres above the grade. I don't think we've been able to convince them about that. Can you kindly speak about the U.S. role? In the last flood, the water, a lot of it, came, if I'm not mistaken, from the U.S. Can you suggest how we can work to improve our situation there?

Ms. Mannerström: I'm not very knowledgeable about what's happening in Whatcom County. We do have an office on the U.S. side, and I know they are working away on this problem. My understanding is that they are quite innovative and actually looking at building a second channel to the Nooksack River that will be able to carry overflow and will also allow sediment to be deposited in one channel and then the option of switching the river to the other channel while removing material from the first channel. Please don't quote me on this because I don't have all the details, but I believe some very good concepts are being looked at.

Senator Jaffer: Thank you very much. I'm sorry I put you in an uncomfortable position. That was not what I meant to do. I also understand that, the U.S. does not necessarily look to benefit British Columbia and Canada sometimes in their planning. Have you heard that, or no?

Ms. Mannerström: Yes, I have heard that. We do have the International Joint Commission looking at transboundary water issues. I feel that this organization should also look at the Nooksack River.

Senator Jaffer: Thank you very much.

Senator Simons: This has been so tremendously helpful. I want to look back specifically at what actually happened in British Columbia this fall. Technically speaking, can you walk us through where the dikes and other water management systems failed, which led to the crisis we saw in British Columbia last year?

mieux d'être proactif. Malheureusement, ce n'est pas ce qui arrive en général. Je pense que cela se résume principalement à une question de coûts. Les gens ne considèrent pas cela comme étant une priorité élevée, alors ça devrait l'être.

La sénatrice Petitclerc : Je vous remercie.

La sénatrice Jaffer : Merci aux témoins d'être ici. C'était très intéressant. Comme vous le savez, madame Mannerström, beaucoup de fermes ont été construites là où il y avait des lacs, et c'est un problème. Quelques années plus tard, les lacs se souviennent qu'il y avait de l'eau à cet endroit, alors c'est un problème, comme vous le savez.

Néanmoins, il y a le conseil d'Abbotsford. Il y a notre province de la Colombie-Britannique, mais il y a aussi le comté de Whatcom, aux États-Unis, ainsi que Washington, D.C. Là-bas, le plus grand problème, c'est que les digues doivent être à deux mètres au-dessus du niveau du sol. Je ne pense pas que nous ayons réussi à les convaincre à ce sujet. Pouvez-vous parler gentiment du rôle des États-Unis à cet égard? Si je ne m'abuse, lors de la dernière inondation, l'eau venait en grande partie des États-Unis. Avez-vous des suggestions à formuler sur ce que nous pourrions faire pour améliorer notre situation là-bas?

Mme Mannerström : Je ne suis pas très au courant de ce qui se passe dans le comté de Whatcom. Nous avons un bureau du côté américain, et je sais qu'il travaille sur ce problème. Je crois savoir qu'ils sont assez novateurs et qu'ils envisagent de construire un deuxième canal vers la rivière Nooksack, qui pourra recueillir le trop-plein et permettre l'acheminement des sédiments vers un autre canal. Ainsi, il sera possible de faire passer la rivière dans l'autre canal tout en retirant des matériaux du premier canal. Ne me citez pas à ce sujet parce que je n'ai pas tous les détails, mais je crois que de très bons concepts sont à l'étude.

La sénatrice Jaffer : Merci beaucoup. Je suis désolée de vous avoir mise dans une position inconfortable. Ce n'était pas mon intention. Je comprends aussi que, parfois, la planification qui se fait aux États-Unis ne cherche pas nécessairement à accommoder la Colombie-Britannique et le Canada. Est-ce que c'est quelque chose que vous avez déjà entendu, ou non?

Mme Mannerström : Oui, je l'ai entendu dire. Nous avons la Commission mixte internationale qui s'occupe des questions relatives aux eaux transfrontalières. Je pense que cet organisme devrait également se pencher sur la rivière Nooksack.

La sénatrice Jaffer : Merci beaucoup.

La sénatrice Simons : Cela a été extrêmement utile. J'aimerais revenir plus précisément sur ce qui s'est passé en Colombie-Britannique l'automne dernier. Techniquement parlant, pouvez-vous nous expliquer où les digues et les autres systèmes de gestion de l'eau ont cédé, provoquant ainsi la crise que l'on sait?

Ms. Mannerström: I can try. In Abbotsford, there is a so-called interceptor dike. It protects the lowest Sumas Lake area from flooding from the Nooksack River. The dike is built to actually overtop. It's perhaps something that not many people are familiar with, but it is built to overtop so that the flooding is more equitable over the entire area. If the interceptor dike were built to prevent any flow going into the Sumas Lake area, it would cause very severe flooding on the other side of it. So it actually performed as planned.

Senator Simons: So the issue there wasn't the failure of that dike. It was just the unprecedented volume of the water between the Nooksack and the — what do they call it? You know, the river in the sky.

Ms. Mannerström: The atmospheric river. That's correct. It was an extreme event. Other watersheds in the area, the Coquihalla, other rivers further away in Langley and other areas, saw extreme flow levels, and we can expect more of this.

Senator Simons: We are a Senate committee. It's not our job necessarily to provide recommendations to provincial or municipal governments. It is our job to provide suggestions to the federal government. What do you think the role of the federal government should be in a leadership position here, given that we're dealing with interprovincial waterways, with international waterways that cross the U.S. border, and given the scale of the problem? Do you think there's a role for the federal government to take leadership both from a financial and a practical planning perspective?

Ms. Mannerström: I'd like to say yes, absolutely, and I think it would save the taxpayers money in the future if you did.

Senator Simons: Thank you very much.

Senator C. Deacon: Thank you, Senator Simons. You did a far better job of asking for specific advice than I did. I appreciate that.

You gave a number of 10 times what happened in the Sumas area, the Abbotsford area, last year in terms of the cost if this happened further downriver. You then estimated that to be \$30 billion or \$40 billion. That suggests you may have an estimate of the cost of this event to the area in general terms. Could you give us a bit of an overview of that, please? Thank you very much.

Mme Mannerström : Je peux essayer. À Abbotsford, il y a une digue dite d'interception qui protège la zone la plus basse du lac Sumas contre les inondations de la rivière Nooksack. La digue est construite pour déborder. C'est peut-être quelque chose que peu de gens savent, mais elle est construite pour déborder afin que les inondations soient mieux réparties dans toute la région. Si la digue d'interception était construite pour empêcher tout déversement vers le lac Sumas, cela provoquerait de très graves inondations de l'autre côté de la digue. Quoi qu'il en soit, cette digue a effectivement fonctionné comme prévu.

La sénatrice Simons : Donc le problème ici n'était pas la défaillance de cette digue. C'était juste le volume d'eau sans précédent de la Nooksack et de la... comment dit-on? Vous savez, la rivière dans le ciel.

Mme Mannerström : La rivière atmosphérique. C'est exact. C'était un phénomène extrême. D'autres bassins versants environnants — la Coquihalla, d'autres rivières plus loin à Langley et dans d'autres régions — ont atteint des niveaux extrêmes, et nous pouvons nous attendre à d'autres conjonctures de ce genre.

La sénatrice Simons : Nous sommes un comité du Sénat. Ce n'est pas nécessairement notre travail de fournir des recommandations aux gouvernements provinciaux ou municipaux. C'est notre travail de proposer des choses au gouvernement fédéral. Selon vous, quel leadership le gouvernement fédéral devrait-il exercer à cet égard, étant donné l'ampleur du problème et le fait qu'il s'agisse de voies navigables interprovinciales et de voies navigables internationales qui traversent la frontière américaine? Pensez-vous que le gouvernement fédéral devrait assumer un rôle de direction tant du point de vue financier que de celui de la planification concrète?

Mme Mannerström : Je dirais oui, absolument. Je pense d'ailleurs que cela permettrait aux contribuables d'économiser de l'argent à l'avenir.

La sénatrice Simons : Merci beaucoup.

Le sénateur C. Deacon : Merci, sénatrice Simons. Vous avez fait un bien meilleur travail que moi en demandant des conseils bien précis. Je vous en remercie.

En parlant de ce que cela pourrait coûter si cela se produisait en aval, vous avez donné un chiffre qui était 10 fois le coût des dommages subis dans la région de Sumas, la région d'Abbotsford, l'année dernière. Vous avez ensuite dit que cela pourrait représenter 30 ou 40 milliards de dollars. Cela porte à croire que vous avez peut-être une idée du coût global de cet

Ms. Mannerström: I don't have specific information on the costs of the damages that happened. I've seen some numbers just in the newspapers. I have not been involved with assessing the damages in detail. I've seen numbers of up to \$5 billion. I'm not certain of that.

Senator C. Deacon: If there is a source that you would recommend that we consider in that regard, we'd be appreciative. As well, if you are willing, please send that list of recommendations, specifically as it relates to how we can encourage the federal government to take a leadership role in something that we know will happen again. Thank you.

Ms. Mannerström: Thank you.

The Chair: With that, colleagues, there are no more questions, unless any further hands up or last-minute questions?

Senator Simons: I feel like these witnesses are too good to let them go.

If you had to give advice about where the priorities should be — this is an interlocking system. Have different waterways, different communities, different countries. From an engineering perspective, what should the first steps be? What are the top priorities to safeguard the people and the agricultural industries of this unique community?

Ms. Mannerström: As engineers, we're not very spontaneous. We need to go away and study and do our calculations. In this case, the calculations would involve estimating risk, primarily, seeing where the major deficiencies are and what the damages could be from structures failing. Our priority should be to avoid loss of life, and that would perhaps be implementing emergency response plans that are detailed, practised, people know about them and people understand the risks involved.

Senator Simons: Thank you. That's a whole aspect we haven't talked about yet, emergency preparedness. Knowing that these things might fail, what the backup plans need to be to keep people as safe as possible in the event of an emergency. Thank you so much. You've just been an outstanding witness.

Senator Klyne: Just to dovetail off the question and answer you provided; this will be a difficult question to answer, but I'm looking for an answer in the general area of the area code.

événement pour la région. Pourriez-vous nous en donner un aperçu? Merci beaucoup.

Mme Mannerström : Je n'ai pas de renseignements particuliers sur les coûts des dommages survenus. J'ai vu quelques chiffres dans les journaux, c'est tout. Je n'ai pas été mise à contribution pour évaluer ces dommages en détail. Les estimations que j'ai vues pouvaient atteindre 5 milliards de dollars. Je n'en suis pas certaine.

Le sénateur C. Deacon : S'il y a une source que vous nous recommandez de consulter à cet égard, nous vous en serions reconnaissants. De même, si vous le voulez bien, envoyez-nous cette liste de recommandations, en particulier en ce qui concerne la façon dont nous pouvons encourager le gouvernement fédéral à jouer un rôle de chef de file dans une situation qui, nous le savons, se reproduira. Merci.

Mme Mannerström : Je vous remercie.

Le président : Sur ce, chers collègues, il n'y a plus de questions, sauf s'il y a d'autres mains levées ou des questions de dernière minute?

La sénatrice Simons : J'ai l'impression que ces témoins sont trop bons pour qu'on les laisse partir.

Si vous deviez donner des conseils sur les priorités à établir — c'est un système à engrenages. Il y a différentes voies navigables, différentes collectivités, différents pays. D'un point de vue technique, quelles devraient être les premières étapes? Quelles devraient être les priorités absolues pour assurer la sécurité des personnes et des industries agricoles de cette collectivité unique en son genre?

Mme Mannerström : En tant qu'ingénieurs, nous ne sommes pas très spontanés. Nous avons besoin de nous isoler, d'étudier et de faire nos calculs. Dans ce cas, les calculs consisteraient à estimer le risque, principalement, à voir où se trouvent les principales déficiences et quels pourraient être les dommages causés par la défaillance des structures. Notre priorité devrait être d'éviter les pertes de vie, et cela consisterait peut-être à mettre en place des plans d'intervention d'urgence détaillés et à les mettre en pratique de manière à ce que les gens connaissent et comprennent les risques qui sont en jeu.

La sénatrice Simons : Merci. C'est tout un aspect dont nous n'avons pas encore parlé, la préparation aux situations d'urgence, c'est-à-dire savoir que ces choses peuvent échouer et ce que les plans de rechange devraient être pour préserver la sécurité des gens le plus possible en cas d'urgence. Merci beaucoup. Vous avez été une témoin exceptionnelle.

Le sénateur Klyne : J'aimerais simplement faire un lien avec cette dernière question et la réponse que vous avez fournie. Ce sera une question difficile, mais je cherche une réponse dans la zone générale qui correspond à cet indicatif régional.

The study that you say would be the opposite end of being spontaneous and a more pragmatic approach, from your view, how long would something like that take? And what kind of dollars to do all of these modelling of scenarios and predictions and looking at risks? High risks, low costs, high risks, big costs. That kind of thing.

Ms. Mannerström: Often we find that the best approach is to start with a small scoping study where we can consider options, get a big picture idea of problems and how to resolve them. Scoping studies could run maybe \$100,000. That would lead us to a more detailed assessment of the most promising options. To do that properly would be a much larger effort.

Senator Klyne: How long would it take to do the step number one, the scoping study?

Ms. Mannerström: Probably just half a year or so, in that order.

Senator Klyne: Thank you.

The Chair: Thank you very much, colleagues. Ms. Mannerström and Mr. Vass, thank you very much for your participation today. I think you've heard from my colleagues that your testimony has been very critical to our study, and so thank you very much for your participation today. We do appreciate it. You can expect to see us report on our study, and I anticipate you will recognize some of the messages that we've heard today because your messages have been well received.

Thank you, senators, for your thoughtful participation and your very thoughtful questions. I want to say thanks to our interpreters and our logistics team for ensuring that everything runs smoothly here, and if it's okay, we will move into in camera, so I'll suspend for a moment. Thank you very much to our witnesses.

(The committee continued in camera.)

Combien de temps prendrait l'étude dont vous dites qu'elle serait à l'opposé de la spontanéité et une approche plus pragmatique? Et quel serait le coût de la modélisation de tous ces scénarios, de toutes ces prédictions et de l'analyse des risques? Risques élevés, faibles coûts, risques élevés, coûts importants. Ce genre de choses.

Mme Mannerström : Souvent, nous trouvons que la meilleure approche est de commencer par une petite étude exploratoire où nous pouvons envisager des options, avoir une idée globale des problèmes et de la façon de les résoudre. Les études exploratoires peuvent coûter jusqu'à 100 000 \$. Cela nous conduirait à une évaluation plus détaillée des options les plus prometteuses. Pour faire cela correctement, il faudrait un engagement beaucoup plus important.

Le sénateur Klyne : Combien de temps faudrait-il pour réaliser l'étape numéro un, l'étude exploratoire?

Mme Mannerström : Probablement environ une demi-année, dans ces eaux-là.

Le sénateur Klyne : Je vous remercie.

Le président : Merci beaucoup, chers collègues. Madame Mannerström et monsieur Vass, merci beaucoup de votre participation aujourd'hui. Je pense que mes collègues vous ont dit que vos témoignages ont été très importants pour notre étude, et je vous remercie donc bien sincèrement de votre participation. Nous vous en remercions. Vous pouvez vous attendre à ce que nous fassions un rapport sur notre étude, et je pense que vous reconnaîtrez certains des messages que nous avons entendus aujourd'hui, car les vôtres ont été bien reçus.

Distingués collègues, je vous remercie de votre participation réfléchie et de vos questions très pertinentes. Je tiens à remercier nos interprètes et notre équipe logistique qui veillent à ce que tout fonctionne sans anicroche. Maintenant, si vous le voulez bien, nous allons passer à huis clos, alors je vais momentanément suspendre la séance. Merci beaucoup à nos témoins.

(La séance se poursuit à huis clos.)