

**EVIDENCE**

OTTAWA, Thursday, December 7, 2023

The Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry met with videoconference this day at 9:01 a.m. [ET] to examine and report on the status of soil health in Canada.

**Senator Paula Simons** (*deputy chair*) in the chair.

[*Translation*]

**The Deputy Chair:** Good morning, honourable senators. Welcome to the committee members and witnesses, both those here in the room and those attending online, as well as everyone watching the meeting on the internet.

[*English*]

My name is Paula Simons. I'm a senator from Alberta, Treaty 6 territory, and I'm the deputy chair of this committee. Today, the committee is meeting on its study to examine and report on the status of soil health in Canada.

Before we hear from the witnesses, I would like to start by having the senators around the table to introduce themselves.

**Senator Wells:** Good morning, panel. My name is David Wells. I'm from Newfoundland and Labrador.

**Senator Klyne:** Good morning and welcome. Marty Klyne, a senator from Saskatchewan, Treaty 4 territory.

**Senator Jaffer:** Good morning and welcome. I'm Mobina Jaffer, and I'm from British Columbia.

**Senator Cotter:** Good morning. Welcome. My name is Brent Cotter. I'm a senator from Saskatchewan.

**The Deputy Chair:** Should any technical challenges arise, particularly with regard to interpretation, please signal to the chair or the clerk, and we will work to resolve the issue.

For our first panel, via video conference, we welcome, from Agriculture in the Classroom, Mathieu Rouleau, Executive Director; from 4-H Canada, Hugh Maynard, Interim Chief Executive Officer, and Emmett Sawyer, Member, who are here with us in the room; from Farm & Food Care Ontario, we welcome Kelly Daynard, Executive Director; and from Farm & Food Care Saskatchewan, Clinton Monchuk, Executive Director.

I invite you to make your presentations. You will each have five minutes for your presentations. I will signal that your time is running out by raising one hand when you have one minute left,

**TÉMOIGNAGES**

OTTAWA, le jeudi 7 décembre 2023

Le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts se réunit aujourd'hui, à 9 h 1 (HE), avec vidéoconférence, pour examiner, pour en faire rapport, l'état de la santé des sols au Canada.

**La sénatrice Paula Simons** (*vice-présidente*) occupe le fauteuil.

[*Français*]

**La vice-présidente :** Bonjour, honorables sénatrices et sénateurs. Bienvenue aux membres du comité et aux témoins, tant ceux qui sont présents en personne que ceux en ligne, et aux gens qui regardent la réunion sur le Web.

[*Traduction*]

Je m'appelle Paula Simons. Je suis sénatrice de l'Alberta, territoire visé par le Traité n° 6, et je suis la vice-présidente du comité. Aujourd'hui, le comité se réunit pour son étude visant à examiner, pour en faire rapport, l'état de la santé des sols au Canada.

Avant d'entendre les témoins, je demanderai aux sénateurs présents autour de la table de se présenter.

**Le sénateur Wells :** Bonjour, chers témoins. Je m'appelle David Wells. Je viens de Terre-Neuve-et-Labrador.

**Le sénateur Klyne :** Bonjour et soyez les bienvenus. Marty Klyne, sénateur de la Saskatchewan, territoire visé par le Traité n° 4.

**La sénatrice Jaffer :** Bonjour et bienvenue. Je m'appelle Mobina Jaffer et je viens de la Colombie-Britannique.

**Le sénateur Cotter :** Bonjour. Soyez les bienvenus. Je m'appelle Brent Cotter. Je suis sénateur de la Saskatchewan.

**La vice-présidente :** En cas de problème technique, notamment en ce qui concerne l'interprétation, veuillez faire signe à la présidence ou à la greffière, et nous nous efforcerons de résoudre le problème.

Pour notre premier panel, nous recevons, par vidéoconférence, Mathieu Rouleau, directeur général d'Agriculture en classe; Hugh Maynard, président-directeur général par intérim des 4-H du Canada, et Emmett Sawyer, membre des 4-H du Canada, tous deux présents dans la salle; Kelly Daynard, directrice générale de Farm & Food Care Ontario; et Clinton Monchuk, directeur général de Farm & Food Care Saskatchewan.

Je vous invite à présenter vos observations préliminaires. Vous disposez chacun de cinq minutes. Je lèverai la main pour vous indiquer qu'il ne vous reste plus qu'une minute, et je lèverai les

and I will raise both hands when your time is up. The floor is now yours, Mr. Rouleau.

**Mathieu Rouleau, Executive Director, Agriculture in the Classroom:** Good morning, and thank you for the opportunity to speak about soil health and Agriculture in the Classroom.

First, please let me introduce myself. I am a proud third-generation farmer who grew up on a dairy, maple syrup and cash crop farm in southwestern Quebec. I am passionate about agriculture education, which led me to cofound Ecole-o Champ, an agriculture education organization in Quebec, and recently take on the leadership role of Agriculture in the Classroom Canada.

Today, it is my pleasure to be here on behalf of the Agriculture in the Classroom collective across Canada. Our mission is to cultivate a meaningful connection to agriculture and food for students and educators. Agriculture in the Classroom Canada is a national organization that creates programs and resources to support our member organizations in each of the 10 provinces. The provinces are the boots on the ground that deliver our programs and resources to teachers to get agriculture education into classrooms across Canada.

Educating young people about where their food comes from and the importance of agriculture is more important than ever. Climate change, food security and labour shortages are just some of the pressing issues that are having a significant impact on our industry. It is critical that we educate the leaders of tomorrow who are in classrooms today so that they can be part of the solution for a sustainable future. Our future workforce and the health of the industry depend upon it.

Each year, the Agriculture in the Classroom collective creates over 2 million student experiences through programs and resources, making valuable connections to agriculture and the agri-food sector. While Agriculture in the Classroom Canada was established in 2016, some of our member organizations have been working on agriculture education for up to 35 years.

Agriculture in the Classroom Canada proudly supports our provincial partners by creating national programs, sharing information and resources, and being part of a national voice for agriculture education. Collectively, we focus on the ABCs: providing accurate, balanced and current curriculum-linked resources, programs and initiatives that are based on science. Our Canadian resource library offers educators hundreds of resources in French and English that are linked to provincial curriculum outcomes. That gives teachers unlimited access to hundreds of free educational resources and activities that can be filtered by province, topic, subject area and more to make it easy and interactive for teachers.

deux mains quand votre temps de parole sera écoulé. Monsieur Rouleau, vous avez la parole.

**Mathieu Rouleau, directeur général, Agriculture en classe :** Bonjour et merci de me donner l'occasion de parler de la santé des sols et d'Agriculture en classe.

Permettez-moi tout d'abord de me présenter. Je suis un fier agriculteur de troisième génération qui a grandi dans le Sud-Ouest du Québec, dans une exploitation laitière qui possédait son érablière et faisait des cultures commerciales. Je suis passionné par l'éducation agricole, ce qui m'a amené à cofonder École-O-Champ, organisme d'éducation agricole au Québec, et à prendre récemment la direction d'Agriculture en classe Canada.

Aujourd'hui, j'ai le plaisir de représenter le collectif Agriculture en classe de tout le Canada. Nous avons pour mission de cultiver chez les élèves et les éducateurs un véritable lien avec l'agriculture et l'alimentation. Agriculture en classe Canada est un organisme national qui crée des programmes et des ressources pour soutenir ses organismes membres dans chacune des 10 provinces. Les provinces sont les intervenants sur le terrain qui offrent nos programmes et nos ressources aux enseignants afin de faire entrer l'éducation agricole dans les classes partout au Canada.

Il est plus important que jamais de sensibiliser les jeunes à l'origine de leur alimentation et à l'importance de l'agriculture. Les changements climatiques, la sécurité alimentaire et la pénurie de main-d'œuvre ne sont que quelques-uns des problèmes pressants qui ont un impact considérable sur notre secteur. Il est essentiel d'éduquer les dirigeants de demain qui sont en classe aujourd'hui afin qu'ils puissent faire partie de la solution pour un avenir durable. Notre future main-d'œuvre et la santé du secteur en dépendent.

Chaque année, le collectif Agriculture en classe permet à plus de 2 millions d'élèves de vivre des expériences grâce à des programmes et des ressources qui créent des liens précieux avec l'agriculture et le secteur agroalimentaire. Agriculture en classe Canada a été fondé en 2016, mais certains de nos organismes membres travaillent dans le domaine de l'éducation agricole depuis 35 ans.

Agriculture en classe Canada est fier d'appuyer ses partenaires provinciaux en créant des programmes nationaux, en partageant de l'information et des ressources et en militant en faveur de l'éducation agricole. Collectivement, nous nous concentrons sur l'ABC, c'est-à-dire proposer des ressources, des programmes et des initiatives exacts, équilibrés et actuels, liés aux programmes d'études et fondés sur la science. Notre bibliothèque de ressources canadiennes offre aux éducateurs des centaines de ressources en français et en anglais qui sont liées aux résultats des programmes d'études provinciaux. Les enseignants ont ainsi un accès illimité à des centaines de ressources et d'activités pédagogiques gratuites qui peuvent être filtrées par province, par

Many of those resources are focused on or feature soil health. That includes agriculture flipbooks and videos, which are animated to show students how soil is formed. The book *Alex's First Seed* shows how worms play an important role in maintaining healthy soil. We have multiple lesson plans centred on soil health, including the hands-on All About Soil, which teaches students about characteristics and applications of soil and then has them plant a garden right in their classroom to observe how plants grow. We also offer mini unit plans with a deeper focus on soil properties and how human activities can affect soil's ecological functions. Those are just some of the many resources we have developed that address soil health.

That is also the purpose of our partnership with the Canadian Cattle Association. Through developing games, students learn how to manage land with cattle and the ecosystem to make healthy wildlife flourish.

Once again, our mission at Agriculture in the Classroom across Canada is to create meaningful connections in agriculture and food with educators and students. As you've heard, soil health is one of the very important components of ongoing education, and it is critical for us to continue to invest. We thank you for your time.

**The Deputy Chair:** Thank you very much.

**Emmett Sawyer, Member, 4-H Canada:** Good morning, honourable senators. I am grateful for the opportunity to speak to you today.

I grew up on my family's grain and cattle farm, which has been in operation since 1903. It is an hour northeast of Calgary. I was a 4-H member for nine years, where I raised a market beef steer. I am a passionate "advocate" for all things Canadian agriculture, including advocating for the importance of our soils here in Canada.

Not that long ago, Canadian farmers experienced disastrous droughts. Clouds of dust from soil blowing away, a reduction in the productivity of our soil and a huge loss in organic matter made farming almost impossible. The future looked very bleak on the Prairies.

If we fast forward to 2023, it's a different story. Using modern-day farming practices and crop-protection products, we have increased our yields and organic matter in the soil, and our soil stays within the fields that we sow. We are taking care of the

sujet, par matière, etc., pour leur faciliter la tâche et la rendre interactive.

Bon nombre de ces ressources sont axées sur la santé des sols ou en parlent. Il s'agit notamment de folioscopes et de vidéos sur l'agriculture qui sont animés pour montrer aux élèves comment le sol se forme. Le livre *Alex's First Seed* montre comment les vers jouent un rôle important dans le maintien de sols sains. Nous proposons plusieurs plans de cours centrés sur la santé des sols, notamment le plan pratique appelé Tout sur le sol qui fait découvrir aux élèves les caractéristiques et les applications du sol et leur fait ensuite planter un jardin en classe afin d'observer la croissance des plantes. Nous proposons également des mini-plans d'unités plus approfondies sur les propriétés du sol et sur l'incidence des activités humaines sur les fonctions écologiques du sol. Ce ne sont là que quelques-unes des nombreuses ressources que nous avons mises au point et qui traitent de la santé des sols.

C'est également l'objectif de notre partenariat avec l'Association canadienne des bovins. Les élèves apprennent, par des jeux, à gérer des terres avec du bétail et l'écosystème de manière à faire prospérer une faune en bonne santé.

Encore une fois, notre mission à Agriculture en classe dans tout le Canada est de créer de véritables liens avec les éducateurs et les élèves à propos de l'agriculture et de l'alimentation. Ainsi qu'on vous l'a dit, la santé des sols est une des composantes très importantes de l'éducation permanente, et il est essentiel pour nous de continuer à investir. Nous vous remercions de votre attention.

**La vice-présidente :** Je vous remercie.

**Emmett Sawyer, membre, Les 4-H du Canada :** Bonjour, honorables sénatrices et sénateurs. Je vous remercie de m'avoir invité à m'exprimer aujourd'hui.

J'ai grandi dans l'exploitation céréalière et bovine de ma famille qui existe depuis 1903. Elle se trouve à une heure au nord-est de Calgary. J'étais membre des 4-H depuis neuf ans quand j'ai élevé un jeune bœuf de boucherie. Je suis un défenseur passionné de tout ce qui touche à l'agriculture canadienne, y compris en ce qui concerne l'importance de nos sols ici au Canada.

Il n'y a pas si longtemps, les agriculteurs canadiens ont connu des sécheresses catastrophiques. Le vent qui emporte les sols réduits en poussière, une baisse de la productivité des sols et une énorme perte de matière organique rendaient l'agriculture presque impossible. L'avenir était très sombre dans les Prairies.

En 2023, les choses ont bien changé. Grâce à des pratiques agricoles modernes et à des produits phytosanitaires, nous avons augmenté nos rendements et la matière organique dans les sols, et la terre reste dans les champs que nous ensemençons. Nous

most vital six inches of soil that our country has to offer, which is the lifeblood of the agriculture industry.

But farmers and ranchers have been faced with a new challenge: climate change. How can we contribute to not only reducing our environmental impact but use soil as a tool to reduce climate change, while also increasing sustainability? One way we can do that is by using the capacity of our soils to sequester carbon using modern farming practices. Through the adoption of zero tillage, farms have been able to increase their carbon sequestration by allowing them to reduce the disturbance of their soils. Ranchers have been able to do it by allowing their animals to graze on our grasslands, creating a massive carbon sink.

To increase the health of the soil on our farm, we have begun to spread manure on a variety of quarters each year. We work alongside our agronomist to soil test every single field and create a unique fertilizer blend per field using the 4R stewardship model: the right source at the right rate at the right time at the right place. Manure increases our organic matter, the population of beneficial organisms and the soil's water retention, while decreasing the usage of synthetic fertilizer, which has increased our sustainability and reduced our carbon footprint.

In some areas, the health and the survival of our productive farmland is under attack. Large cities across Canada are located on some of the best and most productive farmland that we have here in Canada, yet every day, another field is being sold and used for large warehouses and urban development. This is something we must be careful of, as once it's been developed, it will never again be productive farmland. It's heartbreaking to witness because, as Canadian farmers, we know that we produce some of the safest and most sustainable food on the planet, yet we must also be aware that if we want to be sustainable and continue to help reduce our environmental impact, we must protect our farmland.

As youth, we have been tasked with the responsibility of reducing climate change and are looked to to provide solutions to this important issue. One way in which 4-H has contributed to this conversation has been by creating an outreach program called Dig into Soil, one of six outreach initiatives offered by 4-H Canada. This program provides youth with the chance to discover how healthy soils contribute to addressing climate change while empowering them to be champions of soil conservation within their own communities. This allows youth to learn to do by doing and begin their first steps in learning why soil can help solve a few of the UN's Sustainable Development Goals.

prenons soin des six pouces de sol les plus essentiels que notre pays a à offrir et qui sont l'élément vital du secteur agricole.

Cependant, les agriculteurs et les éleveurs font face à un nouveau défi, celui des changements climatiques. Comment pouvons-nous non seulement contribuer à réduire notre impact sur l'environnement, mais aussi utiliser le sol comme outil pour lutter contre les changements climatiques, tout en augmentant la durabilité? Nous pouvons entre autres utiliser la capacité de nos sols à séquestrer le carbone et recourir pour cela à des pratiques agricoles modernes. Ainsi, la culture sans labour permet aux exploitations d'accroître la séquestration du carbone en perturbant moins leurs sols. De leur côté, les éleveurs obtiennent le même résultat en laissant leurs animaux paître dans nos prairies, créant ainsi un puits de carbone massif.

Pour améliorer la santé des sols de notre exploitation, nous avons commencé à épandre chaque année du fumier dans différentes parties. Nous travaillons avec notre agronome pour analyser le sol de chaque champ afin de créer un mélange d'engrais unique pour chacun en utilisant le modèle de gestion 4R, autrement dit, la bonne source, le bon taux, le bon moment et le bon endroit. Le fumier augmente notre matière organique, la population d'organismes bénéfiques et la rétention d'eau du sol, tout en diminuant l'utilisation d'engrais synthétiques, ce qui augmente aussi notre durabilité et réduit notre empreinte carbone.

Dans certaines régions, la santé et la survie de nos terres agricoles productives sont menacées. Les grandes villes du Canada sont situées sur des terres agricoles parmi les meilleures et les plus productives du pays. Pourtant, chaque jour, un nouveau champ est vendu pour y construire de grands entrepôts et pour développer l'urbanisation. C'est une chose à laquelle nous devons faire attention, car une fois aménagées, ces terres ne seront plus jamais des terres agricoles productives. C'est désolant parce que nous savons, en tant qu'agriculteurs canadiens, que nous produisons certains des aliments les plus sûrs et les plus durables de la planète. Nous devons, toutefois, être conscients aussi que, pour être durables et pour continuer de réduire notre impact sur l'environnement, nous devons protéger nos terres agricoles.

En tant que jeunes, nous héritons de la responsabilité de lutter contre les changements climatiques, et on attend de nous que nous apportions des solutions à ce problème important. Les 4-H participent notamment à cette conversation avec un programme de sensibilisation appelé À vos pelles, qui fait partie des six initiatives de sensibilisation des 4-H du Canada. Ce programme permet aux jeunes de découvrir comment des sols sains contribuent à la lutte contre les changements climatiques et leur donne les moyens de devenir des champions de la conservation des sols au sein de leur propre collectivité. Il leur permet d'acquérir leur propre expérience pratique et d'apprendre pourquoi le sol peut aider à atteindre quelques-uns des objectifs de développement durable des Nations unies.

This program has been a huge success, with participants saying they learned something new about how climate change relates to soils and sustainable agriculture. When we talk about climate change, it is important to have programs like these because they shine a bright light on the future of youth and the importance of creating spaces where our youth can learn and think critically about their role in being champions of soil conservation.

I know that as Canadian farmers, we produce some of the safest and most sustainable food on the market. A key driver in this has been our ability to create healthier soils and find ways to become more sustainable. As climate change continues to become a more global conversation, countries will look to us as leaders in the agriculture industry to lead the way in conversations surrounding soil health and finding new ways to use it as a tool to promote sustainability.

As farmers, we are Mother Nature's first environmentalists, and it's up to us to try to encourage sustainable agriculture. On my family's farm, being environmentally sustainable is simply part of the job we do each and every day, and it all starts with the health of the soil. Thank you.

**The Deputy Chair:** The perfect five minutes. Thank you very much.

**Kelly Daynard, Executive Director, Farm & Food Care Ontario:** Good morning and thank you for the opportunity to be here today.

Primarily funded by farmers, farm organizations and agri-businesses, Farm & Food Care Ontario is a registered Canadian charity with a mandate to provide credible information on food and farming in Canada. My focus, of course, is in Ontario. We also work closely with our sister group in Saskatchewan, represented here today by Clinton Monchuk, its executive director, and our sister group in Prince Edward Island on a variety of national projects all focused on connecting consumers with their food.

It's important to note that our mandate does not include work in Canadian classrooms. When our resources lend themselves to use by educators, we rely on the expertise of our colleagues, like Mathieu at Agriculture in the Classroom Canada, to provide the accompanying materials that are curriculum-based and relevant in classrooms across Canada.

I was raised on a grain farm near Guelph, Ontario, and my farmer parents always emphasized to me the importance of good soil health. They've dedicated their lives to improving conditions

Ce programme connaît un énorme succès. Les participants affirment avoir appris quelque chose de nouveau sur les liens entre les changements climatiques, les sols et l'agriculture durable. Il est important, lorsque nous parlons de changements climatiques, d'avoir des programmes comme ceux-ci parce qu'ils attirent l'attention sur l'avenir de la jeunesse et sur le fait qu'il est important de créer des espaces où nos jeunes peuvent apprendre et réfléchir de manière critique à leur rôle en tant que champions de la conservation des sols.

Je sais que les agriculteurs canadiens produisent certains des aliments les plus sûrs et les plus durables du marché. Notre capacité de créer des sols plus sains et de trouver des moyens de devenir plus durables est un facteur clé de cette réussite. Les changements climatiques devenant un sujet de plus en plus planétaire, les pays se tourneront vers nous, en tant que leaders du secteur agricole, pour nous montrer l'exemple dans des conversations sur la santé des sols, afin de trouver de nouvelles façons de l'utiliser comme outil de promotion de la durabilité.

En tant qu'agriculteurs, nous sommes les premiers environnementalistes de mère Nature, et c'est à nous d'essayer d'encourager l'agriculture durable. Dans l'exploitation de ma famille, la durabilité environnementale fait tout simplement partie du travail quotidien, et tout commence par la santé des sols. Je vous remercie.

**La vice-présidente :** Tout juste cinq minutes. Je vous remercie.

**Kelly Daynard, directrice générale, Farm & Food Care Ontario :** Bonjour et merci de m'avoir invitée à comparaître devant le comité aujourd'hui.

Farm & Food Care Ontario, qui est financé principalement par des agriculteurs, des organisations agricoles et des entreprises agroalimentaires, est un organisme de bienfaisance canadien enregistré qui a pour mandat de fournir des renseignements crédibles sur l'alimentation et l'agriculture au Canada. Je me concentre, évidemment, sur l'Ontario. Nous travaillons également en étroite collaboration avec notre groupe frère de la Saskatchewan, représenté ici aujourd'hui par Clinton Monchuk, son directeur général, et notre groupe frère de l'Île-du-Prince-Édouard sur divers projets nationaux qui tous visent à relier les consommateurs à leur alimentation.

Il est à noter que notre mandat n'inclut pas de travail dans les salles de classe canadiennes. Lorsque nos ressources se prêtent à une utilisation par des éducateurs, nous comptons sur nos collègues compétents, comme Mathieu Rouleau à Agriculture en classe Canada, pour fournir aux écoles dans tout le Canada la documentation d'accompagnement pertinente et fondée sur le programme d'études.

J'ai grandi dans une ferme céréalière près de Guelph, en Ontario, et mes parents agriculteurs m'ont toujours fait comprendre l'importance de la bonne santé des sols. Ils ont

on our small family farm. But I have realized, through my work with consumers, that soil — and its critical importance to everyone — is never top of mind to non-farming Canadians.

Annually, we host bus tours for food influencers in the Toronto and Ottawa areas. We take them out to farms and food processing facilities so that they're better able to answer the questions of their customers and their audiences. On a bus tour a few years ago, a farmer was speaking to my guests about the challenges related to his farm's soil type. One guest on the bus raised her hand to ask, "If farmers don't like their soil type, why don't they just change it?" And that led to a fascinating conversation about soil types, soil health and the challenges farmers face when growing crops in a variety of soil conditions. After all, for some of my guests living in downtown Toronto or Ottawa, changing their soil type might mean buying a new bag of premium mix for their planter boxes. When farmers, like my friend Clinton, are faced with growing food in challenging soil conditions on a 1,000-acre farm — or even 100 acres — it's a very different story.

That has led Farm & Food Care to increasingly focus on the theme of soil health in many of its outreach efforts. Our flagship publication, which was just handed out to you today, is actually called *The Real Dirt on Farming*. Since 2006, we have distributed about 5 million copies of that booklet across Canada. I will get the French edition to you very soon; it's at the printer's on its way here. Senator Black had asked me to bring copies of those. This booklet answers consumers' questions about food and farming, including about the 10 main soil orders in Canada, why organic matter is so important and the difference between soil and dirt. It also explains why farmers would regularly sample their soils and use techniques like crop rotation and zero tillage practices to improve their soil's structure and nutrient content.

Working with many of our members and partners like the Grain Farmers of Ontario and the Ontario Soil and Crop Improvement Association, to name just two, we have incorporated the topic of soil health into videos filmed for our virtual reality farm website, [www.FarmFood360.ca](http://www.FarmFood360.ca), which is a site that reaches about a million visitors per year touring farms from the comfort of their computers.

consacré leur vie à améliorer les conditions de notre petite exploitation familiale. Je me suis aperçue, toutefois, par mon travail avec les consommateurs, que les sols — et leur importance cruciale pour tout le monde — ne sont jamais au premier plan des préoccupations des Canadiens non agriculteurs.

Chaque année, nous organisons des visites en autobus pour des influenceurs dans le domaine de l'alimentation dans les régions de Toronto et d'Ottawa. Nous les emmenons dans des exploitations agricoles et des usines de transformation des aliments afin qu'ils soient plus à même de répondre aux questions de leurs clients et de leur public. Au cours d'une visite, il y a quelques années, un agriculteur parlait à mes invités des défis liés au type de sol de son exploitation. Une personne a levé la main pour demander pourquoi les agriculteurs ne changent pas de type de sol, s'ils n'aiment pas le leur. Cette question a donné lieu à une conversation passionnante sur les types de sol, la santé des sols et les défis auxquels les agriculteurs font face quand ils cultivent des produits dans différentes conditions pédologiques. Après tout, pour certains de mes invités vivant au centre-ville de Toronto ou d'Ottawa, changer de type de sol peut signifier acheter un nouveau sac de mélange de première qualité pour leurs jardinières. Lorsque des agriculteurs, comme mon ami Clinton Monchuk, doivent cultiver des aliments dans des conditions pédologiques difficiles sur une exploitation de 1 000 acres — ou même de 100 acres —, c'est une tout autre histoire.

Cela a conduit Farm & Food Care à se concentrer de plus en plus sur le thème de la santé des sols dans nombre de ses efforts de sensibilisation. Notre publication phare, qui vient de vous être distribuée aujourd'hui, s'intitule *The Real Dirt on Farming*. Depuis 2006, nous en avons distribué environ 5 millions d'exemplaires dans tout le Canada. Je vous en ferai parvenir très bientôt la version française, qui sort tout juste de l'imprimerie. Le sénateur Black m'avait demandé d'apporter des exemplaires de cette brochure qui répond aux questions des consommateurs sur l'alimentation et l'agriculture, notamment sur les 10 principaux types de sols au Canada, sur l'importance de la matière organique et sur la différence entre le sol et la terre. Elle explique également pourquoi les agriculteurs prélèvent régulièrement des échantillons de leurs sols et utilisent des techniques telles que la rotation des cultures et le semis direct pour améliorer la structure et la teneur en éléments nutritifs de leurs sols.

En collaboration avec beaucoup de nos membres et de nos partenaires, comme les Grain Farmers of Ontario et l'Association pour l'amélioration des sols et des récoltes de l'Ontario, pour n'en citer que deux, nous avons intégré le thème de la santé des sols dans des vidéos filmées pour notre site Web agricole en réalité virtuelle, [www.FarmFood360.ca](http://www.FarmFood360.ca), sur lequel, chaque année, environ un million de personnes visitent des exploitations agricoles, confortablement installées devant leur ordinateur.

This past September, building on our prior work, we took a busload of Toronto food influencer guests to the University of Guelph's Soil Health Interpretive Centre. This facility envisions science-based sustainable soil management practices as becoming the norm across the agricultural landscape. While there, our guests participated in a number of soil experiments, and I was impressed at how interested in the topic they were. In the evaluations following the tour, one guest wrote, "I was impressed with the work being done on soil health. This is generally not a topic of conversation, but soil health management is crucial in Ontario today." Another guest wrote, "I know in my mind that soil health is important, even for my own little balcony planters. However, I don't think about soil the way I would think about other sectors. So hearing more about soil health at the centre was very interesting and makes me realize how vital good soil is in the farming industry and for the environment."

Farm & Food Care really appreciates the work being done by this committee, and we will continue to do our part to communicate to the public the fact that sustainable farming starts with soil health. Thank you.

**The Deputy Chair:** Thank you very much.

**Clinton Monchuk, Executive Director, Farm & Food Care Saskatchewan:** My position with Farm & Food Care Saskatchewan allows me to see firsthand how speaking to Canadian consumers can actually help fuel food literacy. With fewer than 3% of our population actively engaged in farming or ranching, it makes sense that there are a lot of questions out there about how food is being produced. There's a real disconnect between those who grow food and those who consume food.

There also seems to be a bit of a romanticized idea of how farmers shouldn't be using modern genetics, technology or equipment to grow food, and that the good old days of growing food in the past were much better. I'm here to tell you they weren't. Things are much better today in 2023 than they ever have been, and they will continue to get better with new innovations into the future.

Engagement with Canadians through storytelling helps build trust about food production in our great country, and this is my story. I farm with my brother Andrew, and we are fourth-generation Canadian farmers. Our great-grandfather homesteaded across the road from where our main farm currently exists. Over the last 117 years, we have continually made improvements to how we grow food, and I hope one day the fifth generation will take over our family farm.

En septembre dernier, dans le prolongement de nos initiatives précédentes, nous avons emmené un groupe d'influenceurs dans le domaine de l'alimentation de Toronto au Centre d'interprétation de la santé des sols de l'Université de Guelph. D'après ce centre, les pratiques scientifiques de gestion durable des sols vont devenir la norme dans le paysage agricole. Sur place, nos invités ont participé à plusieurs expériences sur les sols, et j'ai été impressionnée par l'intérêt qu'ils portaient au sujet. Dans les évaluations qui ont suivi la visite, un invité a écrit : « J'ai été impressionné par le travail effectué sur la santé des sols. Ce n'est généralement pas un sujet de conversation, mais la gestion de la santé des sols est cruciale en Ontario aujourd'hui. » Un autre invité a écrit : « Ma raison me dit que la santé des sols est importante, même pour mes petites jardinières de balcon. Cependant, je n'y pense pas de la même façon qu'à d'autres aspects. Le fait d'en apprendre plus sur la santé des sols au centre a été très intéressant et m'a permis de comprendre à quel point de bons sols sont essentiels pour le secteur agricole et pour l'environnement. »

Farm & Food Care est très reconnaissant au comité du travail qu'il accomplit, et nous continuerons à faire notre part pour faire savoir au public que l'agriculture durable commence par la santé des sols. Je vous remercie.

**La vice-présidente :** Je vous remercie.

**Clinton Monchuk, directeur général, Farm & Food Care Saskatchewan :** Le poste que j'occupe au sein de Farm & Food Care Saskatchewan me permet de voir de mes propres yeux comment le fait de parler aux consommateurs canadiens peut réellement contribuer à renforcer la culture alimentaire. Avec moins de 3 % de notre population activement engagée dans l'agriculture ou l'élevage, il est logique qu'il y ait beaucoup de questions sur la façon dont les aliments sont produits. Il existe un véritable fossé entre ceux qui produisent les denrées alimentaires et ceux qui les consomment.

Il semble aussi y avoir une idée un peu romancée selon laquelle les agriculteurs ne devraient pas utiliser la génétique, la technologie ou l'équipement moderne pour produire des denrées alimentaires, et que les méthodes du bon vieux temps étaient bien meilleures. Je suis ici pour vous dire que ce n'est pas le cas. Les choses sont bien meilleures aujourd'hui, en 2023, qu'elles ne l'ont jamais été, et elles continueront de s'améliorer grâce à d'autres innovations dans le futur.

Le contact établi avec les Canadiens par des récits aide à instaurer une confiance dans la production alimentaire de notre grand pays, et voici mon histoire. J'exploite une ferme avec mon frère Andrew, et nous sommes des agriculteurs canadiens de quatrième génération. Notre arrière-grand-père s'est installé de l'autre côté de la route par rapport à l'emplacement actuel de notre exploitation principale. Au cours des 117 dernières années, nous avons continuellement amélioré notre façon de produire les

When I speak to those who are not in agriculture, I like to say that without healthy soil, civilization as we know it would not exist. Healthy soil allows food security here in Canada, as well as security for those countries who buy the abundance of food we produce.

In 1996, my father made the decision to switch to a one-pass minimal tillage planting system, saving time and money on fuel, but also setting in process the capturing of carbon to put back into the soil. Previous to 1996, our system included tilling the soil, possibly putting down a granular herbicide through harrowing, tilling again, harrowing, then planting. These extra passes increased soil erosion and released carbon into the environment. With direct seeding technology, we can control the weeds through applying a non-selective herbicide like glyphosate and planting directly into the crop residue that was left over from the year before. This practice fundamentally changed our soil health, increased productivity and benefitted the environment.

Our family continues to use the latest technology, like variable rate nutrient application and — similar to Emmett's mention of 4R nutrient stewardship — putting the right nutrients in the right place in the right amount at the right time and from the right source. I do have documents 1 and 2 that highlight our variable rate and soil testing. As a result, we are seeing increased soil organic matter, better aggregate structure and tilth, overall healthier soil and thriving soil organisms like earthworms in the soil. The benefits of this include more productive land, stronger resilience to changes in climate, healthier soil and a healthy environment for growing food.

In 2021, 95% of all Saskatchewan farmers used zero or minimal tillage practises, all contributing to better soil health and a reduction of carbon. Peer-reviewed literature is pointing to net-zero emissions in Saskatchewan because of technologies like glyphosate, genetically modified organisms, or GMOs, and minimal tillage. This is document 3.

The positive story of what farmers are doing for the environment by bringing food close to net-zero emissions does not always make its way to classrooms or consumers to the degree it needs to. We are making an impact through initiatives

aliments, et j'espère qu'un jour, la cinquième génération reprendra l'exploitation familiale.

Quand je parle avec des personnes qui ne sont pas dans l'agriculture, j'aime dire que sans sols sains, la civilisation telle que nous la connaissons n'existerait pas. Des sols sains garantissent la sécurité alimentaire ici au Canada, ainsi que la sécurité des pays qui achètent des denrées alimentaires que nous produisons en abondance.

En 1996, mon père a décidé d'adopter un système de plantation avec travail minimal du sol en un seul passage, ce qui a permis d'économiser du temps et de l'argent sur le carburant, mais aussi de capter du carbone pour le réinjecter dans le sol. Avant 1996, notre système comprenait le labourage, l'application éventuelle d'un herbicide granulaire par hersage, le labourage à nouveau, le hersage, puis l'ensemencement. Ces passages supplémentaires augmentaient l'érosion du sol et libéraient du carbone dans l'environnement. Avec la technologie du semis direct, nous pouvons lutter contre les mauvaises herbes en appliquant un herbicide non sélectif comme le glyphosate et en semant directement dans les résidus de culture de l'année précédente. Cette pratique a fondamentalement changé la santé de nos sols, augmenté la productivité et profité à l'environnement.

Notre famille continue d'utiliser les technologies les plus récentes, comme l'application de nutriments à taux variable et — comme M. Sawyer l'a mentionné à propos de la gestion des nutriments 4R —, l'apport des bons nutriments au bon endroit, dans la bonne quantité, au bon moment et à partir de la bonne source. Les documents 1 et 2 parlent de notre taux variable et des analyses de sol. Résultat, nous constatons un enrichissement du sol en matière organique, une amélioration de la structure des agrégats et de l'épaisseur des sols, des sols globalement plus sains et une prolifération des organismes du sol tels que les vers de terre. Les avantages qui en découlent sont notamment des terres plus productives, une meilleure résistance aux changements climatiques, des sols plus sains et un environnement sain pour la production de denrées alimentaires.

En 2021, 95 % des agriculteurs de la Saskatchewan ont utilisé des pratiques sans travail du sol ou avec un travail minimal, contribuant ainsi à l'amélioration de la santé des sols et à la réduction du carbone. Des études évaluées par des pairs montrent que les émissions nettes sont nulles en Saskatchewan grâce à des technologies comme le glyphosate, les organismes génétiquement modifiés, ou OGM, et le travail minimal du sol. Il s'agit du document 3.

Ce que font les agriculteurs pour l'environnement en produisant des aliments presque sans émissions nettes n'est pas toujours raconté autant qu'il le faudrait dans les écoles ou aux consommateurs. Nous avons un impact grâce aux initiatives

at Agriculture in the Classroom, Farm & Food Care, 4-H and Canadian Food Focus. However, more can be done.

The best example of engagement is through our farm tours at Farm & Food Care, which everyone from college students to food influencers takes. Given the ability to see modern farms, feel the soil and talk to farmers, participants increase their knowledge of food production and have an overall stronger positive impression of our practices. Online, initiatives like Canadian Food Focus bring close to one million consumers into a discussion about food each month. We also provide them with videos and articles talking about food — the food they actually enjoy — that's being produced throughout Canada.

You see, our soil has never been healthier. Our productivity continues to increase, and we are doing this all while being close to carbon neutral. This is really a great story that all Canadians should be proud of. Thank you.

**The Deputy Chair:** Thank you all very much for your presentations.

We're now going to move to the question period. I will remind people that if you are using the translation earpiece, don't bend too close to the microphone because the feedback is very harmful to our interpreters.

Senator Cotter, I know you have to step out shortly. Do you have time to ask a question?

**Senator Cotter:** If I may. I do have to go out for a while and talk about agriculture interests, funnily enough, but I'll be back.

From my point of view, there's no doubt about the importance of soil health and about my admiration for the work you do. If you listened to my speech on Bill C-234 last week — you, my sister-in-law and maybe six other people would have been the total audience, I suspect — you would have heard that message about the achievements that particularly Saskatchewan producers, but also across the country, are achieving on this topic. My question, though, is a little unrelated to that.

We are part of the Government of Canada, and we are speaking from a federal perspective. This report needs to start from that perspective. What do each of the four of you think that this report should say that would be meaningful to the kind of work you do and the overall goals regarding soil health? Could I ask each of you for maybe one minute on that, in the order you spoke?

d'Agriculture en classe, de Farm & Food Care, des 4-H et du Panier alimentaire canadien. Cependant, il est possible d'en faire plus.

Le meilleur exemple d'engagement est celui des visites d'exploitations agricoles organisées par Farm & Food Care auxquelles participent autant des élèves de collèges que des influenceurs dans le domaine de l'alimentation. En ayant la possibilité de voir des exploitations modernes, de toucher le sol et de parler aux agriculteurs, les participants améliorent leur connaissance de la production alimentaire et ont une impression générale plus positive de nos pratiques. En ligne, des initiatives comme Le Panier alimentaire canadien amènent chaque mois près d'un million de consommateurs à discuter de l'alimentation. Nous leur fournissons également des vidéos et des articles sur les aliments — les aliments qu'ils aiment — et qui sont produits dans tout le Canada.

En fait, nos sols ne se sont jamais aussi bien portés. Notre productivité ne cesse d'augmenter, et ce, en étant presque neutre en carbone. C'est vraiment une belle histoire dont tous les Canadiens peuvent être fiers. Je vous remercie.

**La vice-présidente :** Je vous remercie tous de vos observations préliminaires.

Nous allons passer aux séries de questions. Je vous rappelle, si vous utilisez des oreillettes, de ne pas vous pencher trop près du microphone à cause de l'effet Larsen qui peut être très nocif pour nos interprètes.

Sénateur Cotter, je sais que vous devez partir bientôt. Avez-vous le temps de poser une question?

**Le sénateur Cotter :** Si vous le permettez. Je dois m'absenter un moment pour aller parler d'intérêts agricoles, justement, mais je reviendrai.

Pour moi, l'importance de la santé des sols ne fait aucun doute, tout comme mon admiration pour le travail que vous faites. Si vous avez écouté mon discours sur le projet de loi C-234 la semaine dernière — l'auditoire se résumait, je suppose, à vous, à ma belle-sœur et peut-être à six autres personnes —, vous avez entendu ce message sur les résultats qu'obtiennent les producteurs de la Saskatchewan notamment, mais aussi de tout le pays, en la matière. Ma question n'a cependant rien à voir avec cela.

Nous faisons partie du gouvernement du Canada et nous parlons d'un point de vue fédéral. Ce rapport doit partir de ce point de vue. D'après chacun de vous quatre, qu'est-ce que ce rapport devrait dire qui serait utile pour le type de travail que vous faites et pour les objectifs généraux en ce qui concerne la santé des sols? Puis-je vous demander à chacun de répondre en une minute, en suivant l'ordre dans lequel vous vous êtes exprimés?

**Mr. Rouleau:** One of the things that is very important is that there's hands-on experience with regard to getting people to know what is related to soils and all the different profiles. I talk about the hands-on experience more from a classroom perspective to make sure that there is, going forward, more investment on the education side of soil profiles. Then, when they become consumers, they better understand where their food comes from and will maybe look at working in agriculture and environment and bringing that perspective they were given in the classroom.

**Mr. Sawyer:** From my perspective, what I'd like to see from a report like this is where and how we can get youth engaged in a topic such as soil health. We are looked to as future leaders, and it seems like in many ways we are looked to as activists on topics such as this. When I look at an organization like 4-H, I see it as an organization that does a great job of encouraging youth to lead the way on important topics and be leaders in their own communities. When I look at a report like this, I think it can include finding ways to give opportunities to youth to engage in the importance of soil health and be advocates in their own communities, perhaps even giving examples of youth already doing things such as this. If we're able to do that and see it in a report like this, that will be very important, especially because if we do not engage our youth, anything we do today and in the future is for naught.

**Ms. Daynard:** Prior to our meeting this morning, Farm & Food Care and 4-H were having a really interesting side conversation here. It was related to all of our work and how the sky is the limit if there's only funding to do it. I think all four of our collective organizations spend a lot of time with our hands out in the agricultural community, looking for funding to do our amazing projects. *The Real Dirt on Farming* project that you see there is an expensive booklet to produce. We then work with Agriculture in the Classroom Canada on an educator guide, and we're working with 4-H on a 4-H resource to go with it. I'm proud that I work with farmers' dollars, but we could use more. Certainly, talking about soil health is really critical, and the audiences that the three of our groups reach need to know that information. We could use help.

**Mr. Monchuk:** From my perspective, I would love the heads of government to actually acknowledge what good work we do. As a farmer, I find that the positive things we're doing and the things that we can celebrate are not being acknowledged at the highest levels of government in this country. I feel that sometimes some of the practices we do even come under attack, even though they have very strong, positive environmental benefits for this country. I would say there has to be a strong

**M. Rouleau :** Il est très important, entre autres, qu'il y ait une expérience pratique pour que les gens sachent ce qui est lié aux sols et à tous les différents profils. Je parle de l'expérience pratique plus du point de vue de la salle de classe pour faire en sorte qu'il y ait, à l'avenir, plus d'investissements dans l'éducation aux profils pédologiques. Ensuite, quand les élèves deviendront des consommateurs, ils comprendront mieux d'où vient leur nourriture et ils envisageront peut-être de travailler dans l'agriculture et l'environnement et d'apporter cette perspective qu'on leur a donnée en classe.

**M. Sawyer :** Pour ma part, ce que j'aimerais voir dans un rapport comme celui-ci, c'est où et comment nous pouvons intéresser les jeunes à un sujet tel que la santé des sols. Nous sommes considérés comme de futurs dirigeants, et il semble qu'à bien des égards, nous soyons considérés comme des militants sur des sujets comme celui-ci. J'estime pour ma part qu'une organisation comme les 4-H encourage effectivement les jeunes à montrer l'exemple sur des sujets importants et dans leurs propres collectivités. Quant au rapport, il devrait mentionner des moyens de permettre aux jeunes de se mobiliser autour de l'importance de la santé des sols et d'en faire la promotion dans leurs propres collectivités, peut-être même en donnant des exemples de jeunes qui font déjà des choses comme ça. Si nous sommes capables de faire cela et qu'un rapport comme celui-ci en parle, ce sera très important, notamment parce que si nous ne mobilisons pas la jeunesse, tout ce que nous faisons aujourd'hui et à l'avenir ne servira à rien.

**Mme Daynard :** Avant notre réunion de ce matin, Farm & Food Care et les 4-H ont eu une conversation en aparté très intéressante. Elle portait sur l'ensemble de notre travail et sur le fait que tout est possible en ayant les fonds nécessaires. Nos quatre organisations collectives passent beaucoup de temps à chercher des fonds dans le monde agricole pour mener à bien leurs projets extraordinaires. *The Real Dirt on Farming*, que vous voyez ici, est une brochure coûteuse à produire. Ensuite, nous travaillons avec Agriculture en classe Canada à l'élaboration d'un guide de l'éducateur, et nous collaborons avec les 4-H à l'élaboration d'une ressource pour les 4-H pour l'accompagner. Je suis fière de travailler avec Agriculture en classe Canada. Je suis fière de travailler avec les fonds des agriculteurs, mais il nous en faudrait plus. Il est certain que parler de la santé des sols est vraiment essentiel, et il faut que cette information arrive jusqu'aux publics que nos trois groupes touchent. Nous avons besoin d'aide.

**M. Monchuk :** De mon côté, j'aimerais que les chefs de gouvernement reconnaissent le bon travail que nous faisons. En tant qu'agriculteur, je trouve que les choses positives que nous faisons et les choses que nous pouvons célébrer ne sont pas reconnues aux plus hauts niveaux gouvernementaux de ce pays. J'ai parfois l'impression que certaines de nos pratiques sont même attaquées, alors qu'elles ont des retombées positives très importantes sur l'environnement de notre pays. Je pense que les

degree of action from the heads of government to promote what we're doing to consumers as well.

**Senator Cotter:** The last point resonates a good deal with some of us around this table these days.

**The Deputy Chair:** Mr. Maynard, I believe you had a comment as well.

**Hugh Maynard, Interim Chief Executive Officer, 4-H Canada:** I was reflecting on what everybody was saying. I have a short anecdote. My daughter and her husband run a you-pick, direct-to-consumer agritourism farm just outside of Montreal. They encourage families to come out for half a day or a whole day and pick and rummage around. For the first time this fall, they had a pick-your-own-potatoes event. They gave you a shovel and a bucket, and you went out into the field. It was pouring with rain on the Saturday it was scheduled. They had 160 families show up and dig potatoes in the mud in the field with their kids and have a great time — with the staff there to help them and talk to them. When you talk about a publication, put in there — as everybody said — programs that help people get their hands dirty. I think that's the easiest way to engage people in soil health.

**The Deputy Chair:** Thank you all very much.

**Senator Klyne:** I have two questions for the executive directors of both chapters of Farm & Food Care, Ms. Daynard and Mr. Monchuk.

My first question is this: In your experience, what has been the issue that most engaged the non-farmers that you engage with? My second question is this: Is there a critical area of farming that still eludes the general public about the importance and realities of farming today, and do you have a message to convey in that regard?

**Mr. Monchuk:** From my perspective, the biggest one is that disconnect on a lot of the modern technologies. Whether I'm using a genetically modified crop or spraying a herbicide that's been vetted through Health Canada and the Canadian Food Inspection Agency, or CFIA, when they see my large high-clearance sprayer right by the Trans-Canada Highway, question marks come up.

The perception from consumers in a general sense is that they don't understand it, so it's automatically negative. There's a great Jimmy Kimmel bit where they ask people in the market if they are for or against GMOs. Everybody says they're against GMOs. Then he says, "What's a GMO?" Nobody knew what it was, but they were against it.

chefs de gouvernement doivent prendre des mesures énergiques pour promouvoir ce que nous faisons auprès des consommateurs.

**Le sénateur Cotter :** Le dernier point trouve écho auprès de certains d'entre nous autour de la table ces temps-ci.

**La vice-présidente :** Monsieur Maynard, je crois que vous vouliez dire quelque chose aussi.

**Hugh Maynard, directeur général par intérim, Les 4-H du Canada :** Je réfléchissais à ce que tout le monde disait. J'ai une petite anecdote à raconter. Ma fille et son époux exploitent une ferme agritouristique avec vente directe aux consommateurs, tout à côté de Montréal. Ils encouragent les familles à venir passer une demi-journée ou une journée entière à cueillir et à se balader. Pour la première fois cet automne, ils ont organisé une activité d'autocueillette de pommes de terre. On vous donnait une pelle et un seau, et vous partiez dans le champ. Le samedi prévu, il pleuvait à verse. Cent soixante familles se sont présentées, ont récolté des pommes de terre dans la boue du champ avec leurs enfants et se sont bien amusées, le personnel étant là pour les aider et leur parler. À propos de publication, parlez-y — comme tout le monde l'a dit — de programmes qui aident les gens à se salir les mains. Je pense que c'est le moyen le plus facile d'intéresser les gens à la santé des sols.

**La vice-présidente :** Je vous remercie.

**Le sénateur Klyne :** J'ai deux questions pour les directeurs généraux des deux sections de Farm & Food Care, Mme Daynard et M. Monchuk.

Premièrement, d'après votre expérience, quelle est la question qui mobilise le plus les non-agriculteurs avec qui vous êtes en contact? Deuxièmement, y a-t-il un aspect essentiel de l'exploitation agricole qui échappe encore au grand public en ce qui concerne l'importance et les réalités de l'agriculture d'aujourd'hui, et avez-vous un message à faire passer à cet égard?

**M. Monchuk :** De mon point de vue, le plus important, c'est le décalage par rapport à beaucoup de technologies modernes. Que j'utilise une culture génétiquement modifiée ou que je pulvérise un herbicide contrôlé par Santé Canada et l'Agence canadienne d'inspection des aliments, l'ACIA, quand ils voient mon grand pulvérisateur enjambeur juste à côté de la route transcanadienne, ils se posent des questions.

De manière générale, les consommateurs ont l'impression de ne pas comprendre, ce qui les rend automatiquement négatifs. Dans un excellent reportage, Jimmy Kimmel demande à des personnes sur un marché si elles sont pour ou contre les OGM. Tout le monde répond contre. Il leur demande alors ce qu'est un OGM. Personne ne le savait, mais ils étaient contre.

It's one of those things where there is that sense of negativity to it, and I feel that comes up again and again. That then relates to the environmental question, which is I don't know what you're doing but it must be bad. It's the complete opposite.

When we talk to consumer groups, dieticians, doctors and people in health and wellness, we explain that what we're doing through these new technologies is a huge positive, and they're amazed. They didn't know. I think that is one of the biggest hurdles, and that's what we're trying to overcome.

**Ms. Daynard:** Very similar comments from me. I've always said that if we could just take every Canadian to a farm for one day, there wouldn't be a need for groups like Farm & Food Care, and that would be amazing.

As one example, we do work with Algonquin College here in Ottawa. Every year, I put their amazing culinary students on a bus and take them out to farms. Last year, we were at SunTech Greenhouses in Manotick, just outside of the city. They are a cucumber and tomato greenhouse. It's a group of dazzlingly smart young chef students who will be working in our restaurants and hotels when they graduate. We went through the greenhouse, and this kid gets back on the bus at the end of the tour and says, "Ma'am, I had no idea that there was that much to know about a tomato. I just thought it was a garnish on the side of a plate." I said to him, "Well, then, my work here is done." That was just a tomato.

We host these big breakfasts on the farms. I'm going to invite all of you next year to a breakfast on the farm at Prince of Wales Drive here in Ottawa. In June, we're hosting one there. We're expecting 3,000 people to come out to that farm just for breakfast and a farm tour. There is nothing that compares to the tangible touch of getting to know farmers and farms.

**Senator Klyne:** Mr. Monchuk, is there one key message you would like for Saskatchewan non-farmers to understand when it comes to the five different zones of soil in Saskatchewan and the soil health in that regard?

**Mr. Monchuk:** I think the biggest thing is we treat our soils. What I do on my soil is different from what Emmett does on his soil in Alberta. We soil test to make sure we're getting the optimal amount of productivity out of that soil. We use all those modern technologies to do it.

C'est une de ces choses qui suscitent une réaction négative, et j'ai l'impression que cela revient sans cesse. Cela renvoie à la question environnementale qui consiste à dire je ne sais pas ce que vous faites, mais que c'est forcément mauvais, alors que c'est tout le contraire.

Quand nous parlons avec des associations de consommateurs, des diététiciens, des médecins et des personnes qui travaillent dans la santé et le bien-être, nous leur expliquons que ce que nous faisons au moyen de ces nouvelles technologies est très positif, et ils sont stupéfaits. Ils ne le savaient pas. Je pense que c'est un des plus grands obstacles, et c'est ce que nous essayons de surmonter.

**Mme Daynard :** Je répondrai pratiquement la même chose. J'ai toujours dit que si nous pouvions emmener tous les Canadiens passer une journée dans une exploitation agricole, il n'y aurait plus besoin de groupes comme Farm & Food Care, et ce serait formidable.

Par exemple, nous travaillons avec le collège Algonquin, ici, à Ottawa. Tous les ans, j'embarque ses merveilleux étudiants en arts culinaires dans un autobus et je les emmène dans des exploitations agricoles. L'an dernier, nous avons visité SunTech Greenhouses à Manotick, juste à l'extérieur de la ville. On y produit des concombres et des tomates en serre. Une fois diplômé, ce groupe de futurs chefs de cuisine très intelligents travaillera dans nos restaurants et nos hôtels. Nous avons visité la serre et, à la fin de la visite, en remontant dans l'autobus, un jeune m'a dit : « Madame, je n'avais aucune idée qu'il y avait autant de choses à savoir sur une tomate. Je pensais juste qu'il s'agissait d'une garniture sur le côté d'une assiette. » Je lui ai répondu que s'il pensait cela, alors, mon travail avait porté ses fruits. Et il s'agissait seulement d'une tomate.

Nous organisons d'énormes petits-déjeuners dans les exploitations agricoles. L'an prochain, je vous inviterai tous à un petit-déjeuner à la ferme sur la promenade Prince of Wales, ici, à Ottawa. En juin, nous y organisons un petit-déjeuner. Nous y attendons 3 000 personnes rien que pour le petit-déjeuner et une visite de l'exploitation. Rien ne vaut une occasion d'apprendre à connaître des agriculteurs et des exploitations agricoles.

**Le sénateur Klyne :** Monsieur Monchuk, y a-t-il un message clé que vous aimeriez faire passer aux non-agriculteurs de la Saskatchewan en ce qui concerne les cinq différentes zones de sol en Saskatchewan et la santé des sols à cet égard?

**M. Monchuk :** Je pense que la chose la plus importante est que nous traitons nos sols. Ce que je fais sur mon sol est différent de ce que M. Sawyer fait sur le sien en Alberta. Nous analysons les sols pour nous assurer d'en obtenir la productivité optimale. Nous utilisons pour cela toutes les technologies modernes.

I always like to show a little video of my daughter combining peas with me and saying, “We eat what we grow.” You have to realize that we’re consumers of our own food as well.

**Senator Wells:** Thank you, panel, for your presentations.

I’m from Newfoundland and Labrador where farming isn’t a big industry. We’re very much a fishing province, as well as other natural resources. When I think of soil health and I compare it to Newfoundland and Labrador, I would think of water health, which we all know is also important.

Mr. Sawyer, you had mentioned practices, and Mr. Monchuk did as well. I want you to educate me about the depth of soil, the practice of fallow, crop rotation and natural additives and non-natural additives that are good. Can you talk a little bit about what makes an optimal soil or a healthy soil for the purposes of growing?

**Mr. Sawyer:** Absolutely.

**Senator Wells:** And are there different qualities for root vegetables versus leafy vegetables or that kind of thing?

**Mr. Sawyer:** On our farm, the way we look at soil health is our first stop is our agronomist. That’s a person who is educated in soil health, and they’ve gone to school. The first step is we go out and test our fields to determine what nutrients we’re starting with. That’s to ensure we don’t put on too much fertilizer that will leach into our watersheds. That’s step one.

Once we understand what nutrients are present within our soil, then we can come up with a nutrient plan. On most of our fields, we are using synthetic fertilizers, but that’s only trying to replace what we’re missing nutrient-wise. We talk with our agronomist and set out the ideal number of bushels we’re trying to get based on what we think we can get and what the environment will provide for us. If we think we can get 60-bushel canola, we’re going to do our best to provide the correct amount of nutrients for a 60-bushel canola, no more, no less. That’s step one.

Once we do that, the agronomist then provides us with a nutrient plan. That nutrient plan looks different when we’re trying to shoot for a 110-bushel barley field compared to a canola field because they require different rates of fertilizer. A canola plant takes up a lot of nitrogen, so we’re going to have to put more nitrogen in our fertilizer blend on that specific field, potentially. I think that’s just one example. If we’re trying to grow barley crop, our nutrient levels are different in our brown soil zone compared to something like a canola crop.

J’aime toujours montrer une petite vidéo de ma fille qui me dit, en récoltant des petits pois avec moi, que nous mangeons ce que nous cultivons. Il faut savoir que nous consommons aussi nos propres aliments.

**Le sénateur Wells :** Je vous remercie, chers témoins, de vos observations préliminaires.

Je viens de Terre-Neuve-et-Labrador, où l’agriculture n’est pas un secteur d’activité important. Nous sommes surtout une province de pêche, ainsi que d’autres ressources naturelles. Lorsque je pense à la santé des sols et que je la compare à Terre-Neuve-et-Labrador, je pense à la santé de l’eau, dont nous savons tous qu’elle est également importante.

Monsieur Sawyer, vous avez mentionné des pratiques, tout comme M. Monchuk. Pouvez-vous faire mon éducation sur la profondeur du sol, la pratique de la jachère, la rotation des cultures et les additifs naturels et non naturels qui sont bons? Pouvez-vous nous parler un peu de ce qui rend un sol optimal ou un sol sain à des fins de culture?

**M. Sawyer :** Certainement.

**Le sénateur Wells :** Y a-t-il des qualités différentes pour les légumes-racines et les légumes-feuilles, par exemple?

**M. Sawyer :** Dans notre exploitation agricole, la première étape en ce qui concerne la santé des sols passe par notre agronome. Il s’agit d’une personne qui a reçu une formation en santé des sols et qui a fait des études. Nous commençons donc par analyser les sols de nos champs pour savoir quels nutriments s’y trouvent déjà. Le but est de ne pas utiliser trop d’engrais qui s’infiltreront dans nos bassins versants. C’est la première étape.

Une fois que nous savons quels nutriments sont présents dans le sol, nous pouvons élaborer un plan d’apport en nutriments. Dans la plupart de nos champs, nous utilisons des engrais synthétiques, mais seulement pour remplacer les nutriments manquants. Nous discutons avec notre agronome et fixons le nombre idéal de boisseaux que nous essayons d’obtenir en fonction de ce que nous pensons pouvoir produire et de ce que l’environnement nous fournira. Si nous pensons pouvoir obtenir un rendement de 60 boisseaux de canola, nous ferons de notre mieux pour apporter la bonne quantité de nutriments à cette fin, ni plus ni moins. C’est la première étape.

Ensuite, l’agronome nous fournit un plan d’apport en nutriments. Ce plan est différent selon que nous cherchons à obtenir un rendement de 110 boisseaux d’orge ou de canola, car les quantités d’engrais nécessaires sont différentes. Un plant de canola absorbe beaucoup d’azote, et nous devons donc, peut-être, mettre plus d’azote dans notre mélange d’engrais pour ce champ particulier. Ce n’est qu’un exemple. Si nous essayons de cultiver de l’orge, nos taux de nutriments ne sont pas les mêmes dans notre zone de sols bruns que pour la culture du canola, par exemple.

**Senator Wells:** Thank you.

**Mr. Monchuk:** If I could just make a comment specifically to what Emmett is talking about, I did submit documents 1 and 2 in my package that actually provide the soil testing. You can see from that that these are fields that might only be a quarter of a mile away, but they have completely different requirements to get that optimal crop. All the way to the mapping that we do, that varies the rate as we're going up and down hills — we do have hills in Saskatchewan — and going around different places. It really is a great visual just to see how much it can change, not only from field to field but even acre by acre within a field.

**Senator Wells:** You mentioned six inches of soil. What's typical on the Prairies? If I dug beyond six inches, what would I get? Are there some places it's a metre, or how does that work? Or is that just the usable portion?

**Mr. Monchuk:** Getting back to Senator Klyne's comment, it really depends on where you are throughout the Prairies. Where we farm, we can have that productive layer of soil being a couple of inches to 10 to 12 inches, depending on whether you're on the top of a hill or at the bottom of a low spot. It is highly dependent. In some areas, you're just at the top inch of the soil, and it might be different in Alberta.

**Senator Wells:** I do want to hear from Mr. Maynard, but before I run out of time — and maybe I already have — you do have a lot of champions in Parliament, both in the Senate and in the House of Commons. A couple of names come to mind. Obviously, there's Senator Black, who can't talk about the budget without mixing in agriculture. He can't talk about taxation without mixing in agriculture. He's your greatest champion in Parliament, as well as obviously John Barlow from Alberta and Ben Lobb from Ontario. You may know that we're in the middle of discussing Bill C-234, which I'm the sponsor of, and in almost every speech I give, I talk about farmers, ranchers and growers being the stewards of the environment. I wanted to ask — I'll go on round two. Can I ask the question and then wait for the answer on round two?

**The Deputy Chair:** No, because you're out of time, but I think we'll have time for a second round.

**Senator Jaffer:** Thank you so much for being here. It has been extremely interesting. Our study has been going on for some time, and every time I come here, I think, "What more can I learn about soil?" But I have genuinely learned a lot, so thank you.

I have specific questions for all of you, but I'll start with you, Ms. Daynard. You said that the federal government should provide some funding and work with provinces, territories and

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

**M. Monchuk :** Si je peux ajouter quelque chose à ce dont parle M. Sawyer, les documents 1 et 2 du dossier que j'ai soumis contiennent des analyses de sol. Vous y verrez qu'il peut s'agir de champs distants d'un quart de mile, mais dont les besoins sont complètement différents pour obtenir une récolte optimale. Jusqu'à la cartographie que nous réalisons, qui fait varier le taux que nous utilisons dans les pentes ascendantes et descendantes, car nous avons des collines en Saskatchewan, et dans différents endroits. C'est vraiment très intéressant de voir à quel point les taux peuvent changer, non seulement d'un champ à l'autre, mais aussi d'un acre à l'autre dans un même champ.

**Le sénateur Wells :** Vous avez parlé de six pouces de sol. Qu'est-ce qui est typique dans les provinces des Prairies? Si je creusais au-delà de six pouces, que trouverais-je? Y a-t-il des endroits où les sols sont cultivables à un mètre, ou comment cela fonctionne-t-il? Ou s'agit-il seulement de la partie utilisable?

**M. Monchuk :** Pour revenir au commentaire du sénateur Klyne, cela dépend vraiment de l'endroit où l'on se trouve dans les Prairies. Là où nous cultivons, la couche productive du sol peut varier de quelques pouces à 10 à 12 pouces, selon que l'on se trouve au sommet d'une colline ou au bas d'une dépression. Cela dépend beaucoup de l'endroit. Dans certains secteurs, il n'y a que le pouce de couche superficielle du sol, et c'est peut-être différent en Alberta.

**Le sénateur Wells :** Je tiens à entendre M. Maynard, mais avant d'avoir épuisé mon temps de parole — ce qui est peut-être déjà le cas —, sachez que vous avez beaucoup de champions au Parlement, tant au Sénat qu'à la Chambre des communes. Quelques noms me viennent à l'esprit. Il y a évidemment le sénateur Black, qui ne peut pas parler de budget ou de fiscalité sans parler d'agriculture. Il est votre plus grand défenseur au Parlement, tout comme John Barlow de l'Alberta et Ben Lobb de l'Ontario. Vous savez peut-être que nous sommes en plein examen du projet de loi C-234, dont je suis le parrain, et dans presque toutes mes interventions, je dis que les agriculteurs, les éleveurs et les producteurs sont les gardiens de l'environnement. Je voulais demander — je verrai au deuxième tour. Puis-je poser la question et attendre la réponse au deuxième tour?

**La vice-présidente :** Non, parce que votre temps de parole est écoulé, mais je pense que nous aurons le temps pour une deuxième série de questions.

**La sénatrice Jaffer :** Je vous remercie infiniment de votre présence. C'est fort intéressant. Notre étude dure depuis un certain temps et chaque fois que je viens ici, je me demande ce que je peux encore apprendre sur les sols. Mais j'ai vraiment beaucoup appris, alors merci.

J'ai des questions précises pour chacun de vous, mais je commencerai par vous, madame Daynard. Vous avez dit que le gouvernement fédéral devrait fournir des fonds et collaborer

stakeholders to enhance funding for the delivery of your programs. When you say that, what do you specifically mean?

**Ms. Daynard:** I think all three of our groups do an amazing job of doing a lot of work with very tight budgets, and we're really proud of the work we do and proud to work with farmers —

**Senator Jaffer:** Can I stop you? Sorry, I don't mean to be rude. One of the things we will do in our report is make recommendations. If you want to see your recommendation, what would it look like?

**Ms. Daynard:** I would look for a recommendation that included funding for more outreach initiatives by groups like the three of us to tell the story of soil health to Canadians. I guess that would be the basic answer.

**Senator Jaffer:** Mr. Sawyer, if I heard you properly, did you say you were in egg farming?

**Mr. Sawyer:** I grew up on a mixed farm, so we farm both grain and cattle.

**Senator Jaffer:** One of the things that's not covered in climate change but something — in all transparency, I'm a farmer — that we face is diseases. We are finding more and more diseases. In all the years that my father was farming, he just had one incident of avian flu. In the short time we've taken over, we're now having the second one. Do cattle and soil have any challenges like that?

**Mr. Sawyer:** To be perfectly honest, senator, when it comes to the animal side of things, I'm not nearly as educated as I could be on that topic. I don't think I can comment on the animal husbandry side. When it comes to soil health, we do have soil-borne diseases. The nice part is that, through innovations and technologies, whether through seed treatment for our cereals or canola crops, we've really been able to combat those diseases, things like Rhizoctonia, Pythium and smuts and bunts. Thankfully, farmers have the technology from different agricultural companies that have provided them with the solutions for farmers to increase their yields by being able to be protected from soil-borne diseases. So they are definitely out there, but thanks to technology, farmers are, for the most part, protected from soil-borne diseases. It's just for them to manage, but the tools are there.

**Senator Jaffer:** I had a question for Agriculture in the Classroom. I'm really happy to hear about Agriculture in the Classroom. I should go on your website and look this up rather

avec les provinces, les territoires et les parties prenantes pour améliorer le financement de la mise en œuvre de vos programmes. Pouvez-vous être plus précise?

**Mme Daynard :** Je pense que nos trois groupes font un travail remarquable avec des budgets très serrés, et nous sommes fiers du travail que nous faisons et fiers de travailler avec les agriculteurs...

**La sénatrice Jaffer :** Puis-je vous interrompre? Je suis désolée, je ne veux pas être impolie. L'une des choses que nous ferons dans notre rapport sera de formuler des recommandations. Si vous voulez que votre recommandation y figure, quelle serait-elle?

**Mme Daynard :** J'aimerais voir recommander que l'on finance plus d'initiatives de sensibilisation menées par des groupes comme nos trois groupes pour parler de la santé des sols aux Canadiens. Je suppose que c'est fondamentalement la réponse.

**La sénatrice Jaffer :** Monsieur Sawyer, si je vous ai bien entendu, avez-vous dit que vous produisez des œufs?

**M. Sawyer :** J'ai grandi dans une ferme mixte où l'on produit des céréales tout en élevant du bétail.

**La sénatrice Jaffer :** Une des choses que l'on n'évoque pas au sujet des changements climatiques, mais à laquelle nous faisons face — en toute transparence, je suis agricultrice —, ce sont les maladies. Nous en découvrons de plus en plus. Pendant toutes les années où mon père a été agriculteur, il n'a connu qu'un seul incident de grippe aviaire. Depuis que nous avons pris la relève, il y a peu de temps, nous en sommes au deuxième. Rencontrez-vous ce genre de problèmes avec le bétail et les sols?

**M. Sawyer :** Pour être tout à fait honnête, madame la sénatrice, je suis loin d'en savoir autant que je pourrais en ce qui concerne les animaux. Je ne pense pas pouvoir faire de commentaires sur l'élevage. Pour ce qui est de la santé des sols, nous avons des maladies terricoles. Heureusement, grâce aux innovations et aux technologies, que ce soit par le traitement des semences pour nos céréales ou nos cultures de canola, nous réussissons à combattre ces maladies, comme le rhizoctone, le pythium, le charbon et la carie du blé. Les agriculteurs disposent de la technologie de différentes entreprises agricoles qui leur fournissent des solutions pour augmenter leurs rendements tout en se protégeant contre les maladies terricoles. Ces maladies existent donc bel et bien, mais grâce à la technologie, les agriculteurs sont, dans l'ensemble, protégés contre les maladies terricoles. Il leur suffit de les gérer, mais les outils sont là.

**La sénatrice Jaffer :** J'avais une question pour Agriculture en classe. Je suis très heureuse d'entendre parler de votre organisme. Je devrais aller vérifier sur votre site Web plutôt que

than asking you, but do you go at all ages, or do you start at a senior level?

**Mr. Rouleau:** That is a very good question. Our Agriculture in the Classroom programs are from K to 12. Of course, the topics and the discussions we have with youth who are in grades 1 and 2 are different than those with seniors in high schools. We talk about production agriculture, then we'll talk about food processing and then we'll explore careers. We explore over 30 careers in our career program for high schools to encourage young Canadians to be able to see themselves in the agriculture and agri-food industry. That includes environmental technicians, soil health specialists and researchers, not just the typical farmer that we perceive in society.

**Senator Jaffer:** Thank you.

**Senator Osler:** Thank you to all the witnesses for being here today.

I'm a senator from Manitoba and a physician by training who is very interested in the connection between climate and human health. That connection has mainstreamed into the global climate change agenda. I happened to be at COP25 in 2019 when it was in Madrid. This year, at COP28, they had the first ever health day where there was a declaration of climate and health done by 124 nations. There was a \$1 billion commitment to back up those commitments.

I don't know if you've ever heard of the One Health concept. It's a unifying approach aiming to sustainably balance and optimize the health of people, animals and ecosystems. Have any of your organizations or the broader ag industry had conversations about exploring the connections between climate change, farming, soil health and human health? I would ask for a comment from 4-H, then Farm and Food Care Ontario, and then Farm & Food Care Saskatchewan.

**Mr. Sawyer:** From 4-H Canada's perspective, I touched on our Dig Into Soil outreach program. That has been one of the steps 4-H Canada has been able to take in order to help educate their members on the importance of soil health, how it relates to and how it can solve Sustainable Development Goals No. 13, which is climate action, and No. 15, which is life on the land. There is an activity booklet that our youth members can partner, start to fill out and learn about alongside their leader, so they have someone they can look up to who can guide them through this process. That is just one example in which 4-H is beginning to go on that path of showing them and really use youth as that light to lead the way in climate action and how soil health is important. We've had great success. We've had 7,000 youth through this program already, and over 95% said they learned

de vous poser la question, mais est-ce que vous vous adressez à tous les âges ou est-ce que vous commencez dans les grandes classes?

**M. Rouleau :** C'est une très bonne question. Les programmes d'Agriculture en classe s'adressent aux élèves de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année. Bien entendu, les sujets et les discussions que nous avons avec les enfants en 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> année sont différents de ceux que nous avons avec les élèves de 12<sup>e</sup> année. Nous parlons de production agricole, puis de la transformation des aliments et enfin des carrières. Nous en présentons plus de 30 dans notre programme sur les carrières destinés aux écoles secondaires afin d'encourager les jeunes Canadiens à s'imaginer dans le secteur agricole et agroalimentaire. Il y a, par exemple, les techniciens de l'environnement, les spécialistes de la santé des sols et les chercheurs, et pas seulement l'agriculteur typique tel que nous le percevons dans la société.

**La sénatrice Jaffer :** Je vous remercie.

**La sénatrice Osler :** Je remercie tous les témoins de leur présence aujourd'hui.

Je suis sénatrice du Manitoba et médecin de formation, et je m'intéresse beaucoup au lien entre le climat et la santé humaine. Ce lien a été intégré dans le programme mondial de lutte contre les changements climatiques. Il se trouve que j'ai assisté à la COP25 en 2019, à Madrid. Cette année, à la COP28, il y a eu pour la toute première fois une journée consacrée à la santé, avec une déclaration sur le climat et la santé par 124 États. Une enveloppe d'un milliard de dollars a été promise pour soutenir les engagements pris.

Je ne sais pas si vous avez déjà entendu parler du concept « Une seule santé ». Il s'agit d'une approche unifiée visant à équilibrer et à optimiser durablement la santé des personnes, des animaux et des écosystèmes. Un de vos organismes ou le secteur agricole dans son ensemble ont-ils parlé d'étudier les liens entre les changements climatiques, l'agriculture, la santé des sols et la santé humaine? J'invite les 4-H à répondre en premier, puis Farm & Food Care Ontario, et enfin Farm & Food Care Saskatchewan.

**M. Sawyer :** Pour ce qui est des 4-H Canada, j'ai parlé de notre programme de sensibilisation à vos pelles. C'est une des mesures que les 4-H Canada a prises pour sensibiliser leurs membres à l'importance de la santé des sols, notamment pour les objectifs de développement durable n° 13, sur les mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques, et n° 15, sur la vie terrestre. Nous avons une brochure d'activités que nos jeunes membres peuvent utiliser en partenariat, commencer à remplir et apprendre à connaître aux côtés de leur responsable, de sorte qu'ils ont quelqu'un pour les guider tout au long du processus. Ce n'est qu'un exemple parmi d'autres de la façon dont les 4-H cherchent à sensibiliser et à utiliser les jeunes pour qu'ils montrent la voie dans l'action pour le climat et expliquent combien la santé des sols est importante. Nous avons beaucoup

something new about agriculture and why soil health is so important. It has been a great success so far.

**Ms. Daynard:** I was doing a little bit of research on all of you before I came here today, and I have to say I was especially pleased that you were on this committee because I think there is such a connection between our health and the food we eat. I don't think people think about that enough.

Something we always try to do at Farm & Food Care Ontario is to talk about the importance of food. We spend a lot of time working with registered dietitians, because they have such huge circles of influence with their clients and the grocery stores they work with. We're always advocating the importance of the food you eat. It's about shopping with knowledge. I will point out that we have a section on One Health in that booklet. I'll encourage you to check that out later.

**Mr. Monchuk:** My previous job before I was with Farm & Food Care Saskatchewan was working in the poultry industry. There was a key moment back in the mid-2010 to 2015, making sure we took a different approach to the use of, say, antibiotics. That resulted in a large reduction in the use of antibiotics for the betterment of society in general.

When I look at soil health, both Emmett and I mentioned the 4R stewardship program. That is something farmers can do to make sure we're not having any of that spillover. We do farm by waterways. You do have larger rainfalls that come down now. We want to make sure we're actually ensuring things like water are being protected in what we do so that it's not going into a waterway and contaminating something else. On our farm, that's something that is near and dear to us. We want to make sure the environment around us, the wildlife and everything else, is flourishing too, because with a flourishing environment around us, it makes our farm and soil better. It's just the amount of wildlife we see. It gives my dad something to do on his drives every morning when he looks around at everybody else's crops too.

Yes, I think it is a huge thing that we're all looking into.

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

**The Deputy Chair:** We will now go to a second round, and Senator Wells can start by continuing with the question he was trying to ask.

**Senator Wells:** You heard my preamble with respect to stewards of the land. I would like to hear from Mr. Maynard first. There was discussion of carbon capture and carbon

de succès. Quelque 7 000 jeunes ont déjà suivi ce programme et plus de 95 % d'entre eux ont déclaré avoir appris quelque chose de nouveau sur l'agriculture et sur l'importance de la santé des sols. C'est un grand succès jusqu'à présent.

**Mme Daynard :** J'ai fait quelques recherches sur vous tous avant de venir ici aujourd'hui, et je dois dire que j'ai été particulièrement heureuse de voir que vous siégiez au comité parce que je pense qu'il existe un tel lien entre notre santé et notre nourriture. Je pense que les gens n'y pensent pas assez.

À Farm & Food Care Ontario, nous essayons toujours de parler de l'importance de l'alimentation. Nous passons beaucoup de temps à travailler avec des diététistes autorisés, car ils ont une grande influence sur leurs clients et sur les épiceries avec lesquelles ils travaillent. Nous insistons toujours sur l'importance des aliments que vous consommez. Il faut faire ses achats en connaissance de cause. Je signale que cette brochure contient une section sur « Une seule santé ». Je vous encourage à la consulter plus tard.

**M. Monchuk :** Avant de rejoindre Farm & Food Care Saskatchewan, je travaillais dans l'industrie de la volaille. Entre le milieu des années 2010 et 2015, il y a eu un moment clé où nous avons décidé d'adopter une approche différente de l'utilisation, par exemple, des antibiotiques. Cela a permis de réduire considérablement leur utilisation, pour le plus grand bien de la société en général.

En ce qui concerne la santé des sols, M. Sawyer et moi avons tous deux mentionné le programme de gestion 4R. C'est une méthode que les agriculteurs peuvent suivre pour s'assurer qu'il n'y ait pas de déversement. Nous cultivons près de cours d'eau. Les précipitations sont maintenant plus importantes. Nous voulons nous assurer de protéger l'eau dans ce que nous faisons, afin que rien ne finisse dans un cours d'eau et ne contamine autre chose. Dans notre exploitation, c'est quelque chose qui nous tient à cœur. Nous voulons nous assurer que l'environnement qui nous entoure, la faune et tout le reste, s'épanouissent également, parce qu'un environnement florissant autour de nous améliore notre exploitation et nos sols. Il suffit de voir la quantité d'animaux sauvages que nous voyons. Cela donne quelque chose à faire à mon père sur ses trajets en voiture tous les matins quand il regarde les cultures des autres aussi.

Oui, je pense que c'est quelque chose de très important auquel nous nous intéressons tous.

**La sénatrice Osler :** Je vous remercie.

**La vice-présidente :** Nous passons à une deuxième série de questions, et le sénateur Wells a la parole et peut poser la question qu'il essayait de poser.

**Le sénateur Wells :** Vous avez entendu mon préambule sur les intendants de la terre. Je voudrais d'abord entendre M. Maynard. Il a été question de la capture du carbone et de la

neutrality. Tell me what it means when we say things like people in the agriculture industry are stewards of the environment.

**Mr. Maynard:** Kicking off on your earlier question about the soil, where I live south of Montreal, the prime agricultural land is the bottom of what used to be the Champlain Sea hundreds of millions of years ago. The clay is hundreds of feet deep. It just keeps going down and down. But the only important part is the top six to eight inches, which is the organic matter. If you don't look after that organic matter, it doesn't matter how good, consistent or uniform your soils are; it's not going to make any difference.

The key for me in many regards to the whole aspect of stewardship is that top six inches. It can't blow away. As Emmett was referring to, in past days, the snowdrifts would be covered with a tinge of soil. Now you see a lot less of that. That is an example of stewardship. Through no till practices and other kinds of cultivation, farmers have significantly reduced the amount of soil erosion. Once it blows away, it doesn't come back. That would be a good example of stewardship.

Then it moves on to erosion and the management. The whole thing with artificial intelligence and using those tools in the technical and knowledge management has fantastic potential. That, just as much as the physical component of the organic matter, is also going to be hugely beneficial in stewardship, because knowledge is power. Whether it's health or anything else, knowledge is power. It's then putting it to work.

**Senator Wells:** Mr. Monchuk, your comments on the question of carbon capture and carbon neutrality.

**Mr. Monchuk:** It's interesting. One of the biggest things is that when we switched to doing the practices we do now, it actually had everything to do with saving money on diesel. We didn't know that it was capturing all this carbon until later on, but it caught on, not only across the Prairies but throughout the United States and here in Ontario and Quebec. It's something that we now know is a huge benefit, taking that carbon that's being sequestered, put into that plant matter and put back into the soil. When you roll that soil over, disturb it and push it back up, it goes back into the environment.

I hate to rag on certain policies, but there is a policy that indicated, "We don't care what you did in the past. We're just looking from a certain year onward." One of the issues with that policy is that I would actually be better off to till up my land right now and go back to direct seeding. That doesn't have any environmental benefit, and we don't want to do that on our soil, but that's what it looks like right now. I'm sorry, but that's a silly policy.

neutralité carbone. Dites-moi ce que cela signifie lorsque nous disons que les personnes qui travaillent dans le secteur agricole sont des gardiens de l'environnement.

**M. Maynard :** Pour répondre d'abord à votre question sur les sols, je dirai que là où j'habite, au sud de Montréal, les meilleures terres agricoles se trouvent au fond de ce qui était la mer de Champlain, il y a des centaines de millions d'années. La couche d'argile est profonde de plusieurs centaines de pieds. Elle n'en finit pas. Cependant, la seule partie importante est la couche supérieure de six à huit pouces qui contient la matière organique. Si vous ne vous occupez pas de cette matière organique, peu importe la qualité, la consistance ou l'uniformité de vos sols, cela ne fera aucune différence.

Pour moi, la clé, à bien des égards, de toute l'intendance réside dans les six premiers pouces. Ils ne peuvent pas être emportés par le vent. Comme le mentionnait M. Sawyer, autrefois, les congères étaient recouvertes d'un peu de terre. Aujourd'hui, beaucoup moins. C'est un exemple d'intendance. Grâce aux pratiques de culture sans labour et à d'autres types de culture, les agriculteurs ont nettement réduit l'érosion du sol. Une fois emporté par le vent, il ne revient pas. C'est un bon exemple d'intendance.

Ensuite, on passe à l'érosion et à la gestion. Le potentiel de l'intelligence artificielle et de l'utilisation de ces outils dans la gestion technique et la gestion du savoir est fantastique. Ce sera, tout comme la composante physique de la matière organique, très bénéfique pour l'intendance, car savoir, c'est pouvoir. Qu'il s'agisse de santé ou d'autre chose, savoir, c'est pouvoir. Il s'agit donc de mettre les connaissances à profit.

**Le sénateur Wells :** Monsieur Monchuk, que pensez-vous de la question de la capture du carbone et de la neutralité carbone?

**M. Monchuk :** C'est intéressant. Il faut savoir, notamment, que lorsque nous avons adopté les pratiques que nous utilisons aujourd'hui, c'était en fait pour économiser de l'argent sur le diésel. Nous n'avons su que plus tard que ces pratiques permettaient de capturer tout ce carbone, mais elles ont été adoptées, non seulement dans les Prairies, mais aussi partout aux États-Unis et ici, en Ontario et au Québec. Nous savons aujourd'hui qu'il est très avantageux d'utiliser ce carbone séquestré, de le placer dans la matière végétale et de le réintégrer dans le sol. Quand on retourne le sol, qu'on le perturbe et qu'on le fait remonter, le carbone repart dans l'environnement.

Je n'aime pas critiquer certaines politiques, mais il y en a une qui dit que peu importe ce qu'on a fait dans le passé, on regarde seulement à partir d'une certaine année. Un des problèmes de cette politique, c'est qu'à l'écouter, je ferais mieux de labourer mes terres maintenant et de revenir au semis direct. Or, c'est sans intérêt pour l'environnement, et nous ne voulons pas procéder ainsi sur nos terres, mais c'est ce qui se passe actuellement. Je suis désolé, mais cette politique est stupide.

We have to make sure that we're thinking about the best situation for the soil and the environment. Not only that, we're producing this food for our people. We want to make sure we have a consistent, productive capacity of our land to make sure we have food security here in this country.

**Senator Wells:** I'm going to ask the same thing to Mr. Sawyer. He works the land as well.

**Mr. Sawyer:** Clinton made mention of how many times we used to go through our fields. When I talk to my father and my grandfather about what we used to do, not only would we till it. We had no new forms of weed management, so we would turn the soil over to try to reduce weed populations. We were releasing carbon that way. We would start to harrow and heavy harrow, and then we would go in as well and try to seed into that. Now, on our farm, we are really only going into that field twice a year. The first time is either we've done a light harrow either in the fall or the spring, depending on how much straw we think is there that we need to bust up to allow for us to direct seed better, and then we direct seed. That's all we do in that field. That's it. Then, through the advancements in technology and working with our agronomist, we can go into that field with our sprayers. We do very little field work now.

**The Deputy Chair:** Mr. Monchuk and Ms. Daynard, you're working directly with the general public. Mr. Rouleau, you're developing programs for all kinds of classrooms. But when I think of 4-H, I think of them focusing on their own members who tend to be kids from agricultural backgrounds. I'm just curious to know from Mr. Maynard and Mr. Sawyer to what extent you're able to take your excellent programs and expand the audience to young people who maybe do not have a farm background of any kind.

**Mr. Maynard:** That's a challenge because 4-H is rooted in the agricultural and rural community. When we talk about knowledge is power and mobilizing that knowledge, we have a team of 7,000 volunteer parents. It's a culture. It's a family from one generation to the next. It's very much structured that way. There is huge potential for programs like 4-H to go beyond that, and that's where, of course, we need the program support, the financial support, to do that, because 4-H Canada and its provincial affiliates really are about supporting those volunteers and those kids who are in the program. Of course, that takes time and, as Kelly mentioned, an outreach on all those sorts of functional things to running a program. So it depends on the area. Some areas have more non-agricultural and non-rural participation. I know that in the United States, it's huge in many of the communities, but they receive funding from each of the states that they're located in, so that certainly makes a difference.

Nous devons nous assurer de penser à la meilleure situation pour les sols et pour l'environnement. De plus, nous produisons des denrées alimentaires pour nos concitoyens. Nous voulons nous assurer que la capacité de production de nos terres est constante, afin de garantir la sécurité alimentaire de notre pays.

**Le sénateur Wells :** Je poserai la même question à M. Sawyer. Il travaille lui aussi la terre.

**M. Sawyer :** M. Monchuk a mentionné combien de fois où nous travaillions nos champs. Quand j'en parle avec mon père et mon grand-père, avant, non seulement nous labourions, mais nous n'avions pas de nouvelles méthodes de gestion des mauvaises herbes, alors nous retournions le sol pour essayer de les éliminer. Nous libérions ainsi du carbone. Nous commençons par passer la herse et la herse lourde, puis nous essayions de semer. Aujourd'hui, dans notre exploitation, nous n'allons vraiment dans le champ que deux fois par an. La première fois, nous passons une herse légère, à l'automne ou au printemps, en fonction de la quantité de paille que nous estimons nécessaire d'éliminer pour un meilleur semis direct, puis nous procédons au semis direct. C'est tout ce que nous faisons dans le champ. Rien d'autre. Ensuite, grâce aux progrès de la technologie et à la collaboration avec notre agronome, nous pouvons aller dans le champ avec nos pulvérisateurs. Aujourd'hui, nous ne faisons que très peu de travail dans les champs.

**La vice-présidente :** Monsieur Monchuk et madame Daynard, vous travaillez directement avec le grand public. Monsieur Rouleau, vous créez des programmes pour toutes sortes de classes. Cependant, quand je pense aux 4-H, j'imagine qu'ils se concentrent sur leurs propres membres qui sont généralement des jeunes issus de milieux agricoles. Monsieur Maynard et monsieur Sawyer, pouvez-vous élargir vos excellents programmes à des jeunes qui ne viennent peut-être pas d'un milieu agricole?

**M. Maynard :** C'est un défi parce que les 4-H sont ancrés dans la communauté agricole et rurale. Lorsque nous disons que savoir, c'est pouvoir, et parlons de mobiliser ce savoir, nous avons une équipe de 7 000 parents bénévoles. C'est une culture. Elle se transmet de génération en génération. C'est fortement structuré ainsi. Les programmes comme les 4-H ont un énorme potentiel pour aller encore plus loin et c'est là, bien sûr, que nous avons besoin du soutien du programme pour le faire, d'un soutien financier, parce que les 4-H du Canada et leurs affiliés provinciaux ont vraiment pour but de soutenir les bénévoles et les enfants qui participent au programme. Bien sûr, cela prend du temps et, comme l'a mentionné Mme Daynard, une sensibilisation à tout ce que représente la gestion d'un programme. Cela dépend donc de la région. Dans certaines régions, la participation des secteurs urbains et non agricoles est plus importante. Je sais qu'aux États-Unis, de nombreuses collectivités ont une participation énorme, mais elles reçoivent

**Mr. Sawyer:** From my point of view, half the battle is getting that message out there that there are opportunities in urban centres to do projects where you don't need to be on a farm. When I talk about 4-H to my friends who aren't connected to rural places and I talk about all the things and the opportunities I was able to do through 4-H, they wish they had those opportunities, yet there are projects you're able to do in our urban areas, whether it's horticulture or projects growing your own vegetables in the city. The toughest option is finding leaders that are able to start these clubs in these urban centres. Once that happens, 4-H is a phenomenal youth development program. I will be biased, but honestly, it is the best in Canada, and I don't think anything comes close to the life skills that it gives you. The moment that we are able to get more programs into those urban centres, it's lighting a match, and it will explode because their youth development is so good.

**The Deputy Chair:** Mr. Rouleau, where in Canada are you able to operate? Is your market mostly in Quebec and Ontario, or where is the pickup for your programs?

**Mr. Rouleau:** Agriculture in the Classroom Canada has 10 member organizations that are provincial, so from B.C. all the way to Newfoundland. We have 10 member organizations that deliver all our national programming and have their own provincial initiatives. Our 2 million in reach is not located only in Quebec and Ontario but is located across Canada.

**The Deputy Chair:** Ms. Daynard wants to answer this question too.

**Ms. Daynard:** I was going to add that I'm a very proud 4-H alumni as well. Senator Black was one of my 15-year-old camp counsellors. Farm & Food Care has put a lot of work into training farmers to tell their stories so that when we're engaging with consumers we have amazing farmers that are comfortable telling their stories. One of our priority areas is very much 4-H members too because we recognize them as the future storytellers and the future leaders in Canadian agriculture. We can't say enough good things about the work 4-H does.

**Senator Klyne:** Do you have a story you would like to share about that camp counsellor?

**Ms. Daynard:** My 15-year-old self was a 4-H ambassador way back in the day, and Senator Black was one of our counsellors. I have great memories of that experience.

des fonds de tous les États dans lesquels elles se trouvent, ce qui aide certainement beaucoup.

**M. Sawyer :** De mon point de vue, le chemin est déjà à moitié parcouru si l'on arrive à faire passer le message que les possibilités de projets ne se limitent pas forcément aux milieux agricoles et qu'il peut y en avoir dans les centres urbains. Lorsque je parle des 4-H à mes amis qui n'ont pas de lien avec les régions rurales et que je parle de toutes les possibilités qui m'ont été offertes grâce aux 4-H, ils nous envient ces possibilités, et pourtant, il y a des projets que l'on peut faire dans nos zones urbaines, qu'il s'agisse d'horticulture ou de la culture de ses propres légumes en ville. Le plus difficile est de trouver des dirigeants capables de créer ces clubs dans les centres urbains. Une fois cela fait, les 4-H sont un programme phénoménal de formation de la jeunesse. Je suis partial, mais honnêtement, c'est le meilleur programme au Canada, et je doute qu'il y ait quoi que ce soit d'autre qui aide le moins à acquérir les mêmes compétences de vie que lui. Dès que nous pourrions mettre en place davantage de programmes dans les centres urbains, ce sera comme mettre le feu aux poudres parce que leurs programmes de formation de la jeunesse sont si bons.

**La vice-présidente :** Monsieur Rouleau, où pouvez-vous agir au Canada? Vos activités sont-elles surtout au Québec et en Ontario? Où se situe plutôt la clientèle de vos programmes?

**M. Rouleau :** Agriculture en classe Canada compte 10 organisations provinciales membres, donc de la Colombie-Britannique jusqu'à Terre-Neuve. Nous avons 10 organisations membres qui gèrent tous nos programmes nationaux et qui ont aussi leurs propres initiatives provinciales. Notre clientèle de deux millions de personnes ne se limite pas au Québec et à l'Ontario; elle s'étend à l'ensemble du Canada.

**La vice-présidente :** Mme Daynard souhaite également répondre à cette question.

**Mme Daynard :** J'allais ajouter que je suis également très fière d'être une ancienne des 4-H. Le sénateur Black était l'un de mes conseillers de camp quand j'avais 15 ans. Farm & Food Care a consacré beaucoup d'efforts à former les agriculteurs à raconter leur histoire, de sorte que lorsque nous nous adressons aux consommateurs, nous avons des agriculteurs extraordinaires qui savent conter leurs histoires. L'une de nos priorités porte également sur les membres des 4-H, car nous les considérons comme les futurs conteurs et les futurs chefs de file de l'agriculture canadienne. Nous ne saurions louer assez le travail que font les 4-H.

**Le sénateur Klyne :** Avez-vous une anecdote à raconter au sujet de ce conseiller de camp?

**Mme Daynard :** À l'époque, j'avais 15 ans et j'étais ambassadrice des 4-H, et le sénateur Black était l'un de nos conseillers. Je garde un excellent souvenir de cette expérience.

**The Deputy Chair:** That was well worth getting on the record.

I want to thank all of our witnesses: Mr. Rouleau, Mr. Maynard, Mr. Sawyer, Ms. Daynard and Mr. Monchuk, thank you very much for your participation today. As you heard, we were all very interested to hear from you. Thank you very much.

For our second panel, we welcome Dr. Steven Siciliano, Professor, Department of Soil Science at the University of Saskatchewan and, by videoconference, Dr. Derek MacKenzie, Associate Professor, Department of Renewable Resources at the University of Alberta.

I invite you both to make your presentations. We will begin with Dr. Siciliano, followed by Dr. MacKenzie. You will each have five minutes for your presentations. I will signal that your time is running out by raising one hand when you have one minute left, and I will raise both hands when your time is up. We will begin here in the room with Dr. Siciliano.

**Steven D. Siciliano, Professor, Department of Soil Science, University of Saskatchewan, as an individual:** Thank you very much, Madam Chair. Good morning, senators. It's a pleasure to talk with you today. I'm a professor of soil science and the Industrial Research Chair in In Situ Remediation and Risk Assessment. I've twice been the director of national programs in risk assessments that link soils to human and ecosystem health.

Today, I will talk to you a little bit about soil pollution. Most people don't recognize how significant a problem soil pollution is. Soils basically kill 2 million people a year. Every year, a city the size of Calgary is wiped off the face of the planet through soil pollution. This actually isn't their major impact. The major impact from soils is approximately 17 million disability life-years lost due to soil pollution. It's the primary leading cause of disability after we finish adolescence. This arises because there are around 20 million contaminated sites across the world. On average, there are 1.72 contaminated sites per 100,000 inhabitants. In Canada, we have approximately 20,000 normal industrial sites and about 250,000 sites that arise out of abandoned oil and gas wells. Whether or not you consider those true contaminated sites is another issue.

In the scope of this problem, the good news is the Government of Canada, the federal government, has taken some really strong initiatives over the last 30 years. The development of the soil health group in Environment Canada has emerged as a world-leading institute for the development of soil ecotoxicity testing species and the frameworks for it. The contaminated soils

**La vice-présidente :** Cela valait la peine d'être consigné au procès-verbal.

Je tiens à remercier tous nos témoins, M. Rouleau, M. Maynard, M. Sawyer, Mme Daynard et M. Monchuk. Je vous remercie beaucoup de votre participation aujourd'hui. Comme vous l'avez entendu, nous étions tous très intéressés à entendre ce que vous aviez à nous dire. Je vous remercie de votre participation.

Pour notre deuxième groupe de témoins, nous accueillons M. Steven Siciliano, professeur au Département de la science du sol de l'Université de la Saskatchewan et, par vidéoconférence, M. Derek MacKenzie, professeur associé au Département des ressources renouvelables de l'Université de l'Alberta.

Je vous invite tous deux à présenter vos déclarations liminaires. Nous commencerons par M. Siciliano, suivi de M. MacKenzie. Vous disposez chacun de cinq minutes. Je vous signalerai que votre temps tire à sa fin en levant une main lorsqu'il vous restera une minute, et je lèverai les deux mains lorsque votre temps sera écoulé. Nous commençons ici, dans la salle, par M. Siciliano.

**Steven D. Siciliano, professeur, Département de la science du sol, Université de la Saskatchewan, à titre personnel :** Merci beaucoup, madame la présidente. Bonjour, mesdames et messieurs les sénateurs. C'est un plaisir de parler avec vous aujourd'hui. Je suis professeur de la science du sol et titulaire de la chaire de recherche industrielle sur l'assainissement des lieux et l'évaluation des risques. J'ai été à deux reprises directeur de programmes nationaux d'évaluation des risques qui établissent un lien entre les sols et la santé humaine et de l'écosystème.

Aujourd'hui, je vais vous parler un peu de la pollution des sols. La plupart des gens ne reconnaissent pas l'importance du problème de la pollution des sols. En fait, les sols tuent 2 millions de personnes par an. Chaque année, une ville de la taille de Calgary est rayée de la carte de la planète à cause de la pollution des sols. Et ce n'est pas l'impact le plus important. Le principal impact de la pollution des sols correspond à environ 17 millions d'années de vie handicapée. C'est la première cause d'invalidité après l'adolescence. Cela s'explique par l'existence d'environ 20 millions de sites contaminés dans le monde. En moyenne, il y a 1,72 site contaminé par 100 000 habitants. Au Canada, nous avons environ 20 000 sites industriels normaux et quelque 250 000 sites causés par l'abandon de puits de pétrole et de gaz. Savoir si l'on considère ces sites comme de véritables sites contaminés est une autre question.

En ce qui concerne l'ampleur du problème, la bonne nouvelle est que le gouvernement du Canada, le gouvernement fédéral, a adopté de très solides initiatives au cours des 30 dernières années. Le groupe sur la santé des sols situé à Environnement Canada s'est imposé comme un institut de calibre mondial dans le domaine du développement des espèces utilisées dans

advisor group, located in Health Canada, has provided expert support, largely in human health risk assessment arising from pollutants that come from soils.

Some emerging policy gaps are challenging Canada's existing policy framework. One of those has to do with contaminated soil. As the senators are probably well aware, contaminated soils are a provincial jurisdiction. Soils are managed at a provincial level unless they are on federal lands or other territories. When contaminated soils impact waterways, that's also a federal jurisdiction. However, the policies and the frameworks that were developed never envisioned situations where contaminated soils would be impacting the atmosphere. Over the last 20 years, a scientific consensus has emerged about the importance of contaminated soil systems in methane and nitrous oxide release and mitigation. This is currently living in a policy no-man's-land. Nobody knows who should be managing that.

There are some easy — well, I think they are easy, perhaps more difficult, I'm sure — but there are some great steps that the federal government can take to benefit the health of Canadians from contaminated soils.

One of those would be very simple — paving roads. I was in Iqaluit doing a study, and the federal government had sponsored a large paving program throughout Canada. The lower region of Iqaluit was being paved. In so doing, we dramatically reduced the health risk and the cancer impacts from — well, not contaminated soils, but, basically, unpaved roadways, which are a major source of childhood risk.

There are also some other easy steps that can be taken. The guidelines were first set in the early 1990s, and they have not been updated since then, so critical PAHs, or polycyclic aromatic hydrocarbons, such as pyrene and phenanthrene, have not been updated. As a result, when we're trying to protect an ecosystem like earthworms, we're forced to use groundwater standards. This leads to a bad situation because the best way to protect groundwater is to pave that ground. Obviously, that kills the earthworms. In essence, to save the earthworms, we end up in a situation where we kill them. This has happened repeatedly in Canada, and it can be addressed by the federal government funding its existing institutions to update those guidelines so that owners of those contaminated sites can manage the ecosystem to better restore it.

l'évaluation de l'écotoxicité des sols et des cadres qui s'y rapportent. Le groupe-conseil sur les sols contaminés situé à Santé Canada a fourni un soutien d'experts, principalement dans l'évaluation des risques pour la santé humaine liés aux polluants provenant des sols.

Certaines lacunes politiques émergentes remettent en question le cadre politique actuel du Canada. L'une d'entre elles concerne la contamination des sols. Comme les sénateurs le savent probablement, la contamination des sols est de compétence provinciale. Les sols sont gérés à l'échelle provinciale, sauf s'ils se trouvent sur des terres ou des territoires fédéraux. Les sols contaminés qui ont un impact sur les cours d'eau sont de compétence fédérale. Cependant, les politiques et les cadres qui ont été élaborés n'ont jamais envisagé des situations où les sols contaminés auraient un impact sur l'atmosphère. Au cours des 20 dernières années, un consensus scientifique s'est dégagé sur l'importance des systèmes édaphiques contaminés dans le contexte de la libération et l'atténuation du méthane et de l'oxyde nitreux. Cette question se trouve actuellement dans un *no man's land* politique. Personne ne sait qui doit la gérer.

Il y a des mesures faciles — enfin, je pense qu'elles sont faciles, ou peut-être plus difficiles —, mais il y a des mesures importantes que le gouvernement fédéral peut prendre pour améliorer la santé des Canadiens en ce qui concerne les sols contaminés.

L'une d'entre elles est très simple : l'asphaltage des routes. J'étais à Iqaluit pour une étude, et le gouvernement fédéral avait parrainé un vaste programme d'asphaltage dans tout le Canada. La région inférieure d'Iqaluit a été asphaltée. Ce faisant, nous avons considérablement réduit les risques pour la santé et les effets du cancer dus, non pas aux sols contaminés, mais essentiellement aux routes non pavées, qui sont une source majeure de risques pour l'enfance.

D'autres mesures simples peuvent également être prises. Les lignes directrices ont été établies pour la première fois au début des années 1990 et n'ont pas été mises à jour depuis, de sorte que les hydrocarbures aromatiques polycycliques critiques, tels que le pyrène et le phénanthrène, n'ont pas été mis à jour. Par conséquent, lorsque nous essayons de protéger un écosystème comme celui des vers de terre, nous sommes obligés d'utiliser les normes relatives aux eaux souterraines. Cela conduit à des situations paradoxales, car la meilleure façon de protéger les eaux souterraines est d'asphalter le sol. Il est évident que cela tue les vers de terre. Et en cherchant à sauver les vers de terre, nous finissons par les tuer. Cela s'est produit à plusieurs reprises au Canada et le gouvernement fédéral peut y remédier en fournissant à ses institutions existantes le financement qui leur permettrait de mettre à jour ces lignes directrices, afin que les propriétaires de ces sites contaminés puissent gérer l'écosystème pour mieux le restaurer.

That leads me to my third and, I think, the most interesting and the most difficult thing. Over the last 30 years, we've realized that we need to mitigate soil pollution. If we can also restore and enhance ecosystem health in all of its aspects, that will benefit everyone, the humans and the animals. But our current chemical criteria do not readily allow us to do that. Re-envisioning that criteria, I suggest, would be a very good national effort to start that conversation on how we can improve ecosystem health and therefore also change how we manage our contaminated sites. That will lead to better human health and ecosystem outcomes.

Thank you.

**The Deputy Chair:** Thank you very much.

**Derek MacKenzie, Associate Professor, Department of Renewable Resources, University of Alberta, as an individual:** Distinguished members of the Senate Standing Committee on Agriculture and Forestry, good morning and thank you for giving me the opportunity to discuss with you soil health and the need for a data institute. I am an associate professor of soil science in the Faculty of Agriculture, Life and Environmental Sciences at the University of Alberta, which is situated in Treaty 6 territory.

I am before you today to address the fundamental, yet often overlooked, foundation of our nation's societal, agricultural and environmental well-being — soil health. As we navigate the challenges posed by a changing climate and the ethical responsibility to sustainably feed a growing population, the significance of soil health cannot be overstated. The health and, therefore, function of our soil are not merely foundational to agricultural productivity; they are intrinsically linked to our society's health, environmental resilience and the quality of our food systems. Recognizing the critical role that soil plays in ensuring food security, mitigating climate change and preserving ecosystem function is necessary for our species' survival.

We need a comprehensive and unified approach towards managing and understanding our soil resources. We have been collecting soil data for nearly a century in Canada, but this data is not available for use by the larger researcher community. Instead, it sits in drawers and filing cabinets or on computer hard drives in isolated research labs across the country, including academic, governmental and industrial labs.

Compounding the problem of the disparate locations of this data is the fact that there is no consensus on how to measure many of the critical soil health parameters. I often make a joke

Cela m'amène à mon troisième point, qui est, je pense, le plus intéressant et le plus difficile. Au cours des 30 dernières années, nous avons compris qu'il fallait atténuer les effets de la pollution des sols. Si nous pouvons également rétablir et améliorer la santé de l'écosystème sous tous ses aspects, tout le monde en profitera, les humains comme les animaux. Mais nos critères chimiques actuels ne nous permettent pas de le faire. Je pense que la révision de ces critères constituerait un très bon effort national pour entreprendre cette conversation sur la façon dont nous pouvons améliorer la santé des écosystèmes et, par conséquent, changer la façon dont nous gérons nos sites contaminés. Il en résultera une amélioration de la santé humaine et de l'écosystème.

Je vous remercie de votre attention.

**La vice-présidente :** Merci beaucoup.

**Derek MacKenzie, professeur associé, Département des ressources renouvelables, Université de l'Alberta, à titre personnel :** Distingués membres du Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts, bonjour et merci de me donner l'occasion de vous parler de la santé des sols et de la nécessité de disposer d'un institut de données. Je suis professeur agrégé en sciences du sol à la Faculté des sciences de l'agriculture, de la vie et de l'environnement de l'Université de l'Alberta, qui est située sur le territoire du Traité n° 6.

Je me présente devant vous aujourd'hui pour parler du fondement, souvent négligé, du bien-être sociétal, agricole et environnemental de notre pays : la santé des sols. Tandis que nous sommes confrontés aux défis posés par le changement climatique et à la responsabilité éthique de nourrir de façon durable une population croissante, on ne saurait trop insister sur l'importance de la santé des sols. La santé et, par conséquent, la fonction de nos sols ne sont pas simplement fondamentales pour la productivité agricole; elles sont intrinsèquement liées à la santé de notre société, à la résilience de l'environnement et à la qualité de nos systèmes alimentaires. Il est indispensable, pour la survie de notre espèce, de reconnaître le rôle essentiel que jouent les sols pour assurer la sécurité alimentaire, atténuer les effets du changement climatique et préserver la fonction des écosystèmes.

Il doit y avoir une approche globale et unifiée pour gérer et comprendre nos ressources en sols. Au Canada, nous recueillons des données sur les sols depuis près d'un siècle, mais ces données ne sont pas mises à la disposition des chercheurs. Au contraire, elles sont conservées dans des tiroirs et des classeurs ou sur des disques durs d'ordinateurs dans des laboratoires de recherche isolés un peu partout dans le pays, y compris des laboratoires universitaires, gouvernementaux et industriels.

L'absence de consensus sur la manière de mesurer un grand nombre de paramètres essentiels à la santé des sols ne fait qu'aggraver le problème de la disparité des emplacements de ces

about asking 10 soil scientists how to measure available soil nitrogen and getting at least seven different answers.

I suggest that we need to bring soil science and soil health data into the 21st century with big data and that we model this after human health databases. In medicine, there is consensus on how to collect vital health parameters. For instance, blood pressure can be measured three ways — lying down, sitting and standing — and each will give you a different answer for the same patient, so the global consensus is to take blood pressure in a seated position. Now you have a globally comparable dataset. We use these globally comparable datasets to monitor human health and develop precision medicine. For example, the recent global mobilization to produce COVID vaccines was facilitated by medical databases and machine learning. I would argue that we need global mobilization to fight climate change and provide food security for a growing population. One way to do that would be to create a soil health database and use machine learning to help us generate best management practices or, in other words, soil medicine. As Shorty Fenski, a producer in my region, would say, “Soil health equals human health.”

Therefore, I suggest the committee recommends the establishment of a national soil health data institute. This institute would serve as a centralized hub for the collection, analysis and dissemination of soil health data across our nation. By working closely with research institutes across the country to collate diverse datasets and employ cutting-edge technologies, such as machine learning, this institute would facilitate a deeper understanding of soil function, enabling informed decision-making for producers, land managers, researchers and policymakers. It would also allow Canada to calculate accurate inventories of soil health parameters nationally for global reporting.

A national soil health data institute would not only provide a robust framework for monitoring and evaluating soil health but would also foster innovation, collaborative research and the development of best management practices. Through this institute, we can harness the power of data-driven insights to optimize agricultural practices, enhance sustainability, mitigate soil degradation and promote long-term environmental stewardship.

As much of the data generation is and has been publicly funded, the database would provide soil health report cards and suggest best management practices to producers for free based on their soil testing. The front end of the database could allow

données. Je plaisante souvent en demandant à dix scientifiques du sol comment mesurer l’azote disponible dans le sol et en obtenant au moins sept réponses différentes.

Je propose que nous fassions entrer les données relatives à la science et à la santé des sols dans le XXI<sup>e</sup> siècle grâce aux sociétés de mégadonnées et que nous nous inspirions des bases de données relatives à la santé humaine. En médecine, il y a un consensus sur la manière de recueillir les paramètres de santé vitaux. Par exemple, la pression artérielle peut être mesurée de trois façons — en position couchée, assise et debout — et chacune donnera une réponse différente pour le même patient. Nous disposons ainsi d’un ensemble de données comparables à l’échelle mondiale, que nous utilisons pour surveiller la santé humaine et développer une médecine de précision. Par exemple, la récente mobilisation mondiale pour produire les vaccins contre la COVID a été facilitée par les bases de données médicales et l’apprentissage automatique. Je dirais que nous avons besoin d’une mobilisation mondiale pour lutter contre le changement climatique et assurer la sécurité alimentaire d’une population croissante. L’un des moyens d’y parvenir serait de créer une base de données sur la santé des sols et d’utiliser l’apprentissage automatique pour nous aider à générer les meilleures pratiques de gestion, autrement dit, la médecine des sols. Comme le dirait Shorty Fenski, un producteur de ma région, « la santé des sols, c’est la santé humaine ».

Par conséquent, je propose que le comité recommande la création d’un institut national de données sur la santé des sols. Cet institut servirait de plaque tournante pour la collecte, l’analyse et la diffusion des données sur la santé des sols dans notre pays. En travaillant en étroite collaboration avec les instituts de recherche de tout le pays pour rassembler divers ensembles de données et employer des technologies de pointe, telles que l’apprentissage automatique, cet institut faciliterait une compréhension plus approfondie de la fonction des sols, permettant une prise de décision éclairée pour les producteurs, les gestionnaires des terres, les chercheurs et les décideurs. Il permettrait également au Canada de produire un inventaire précis des paramètres de la santé des sols à l’échelle nationale en vue de l’établissement de rapports à l’échelle mondiale.

Un institut national de données sur la santé des sols fournirait non seulement un cadre solide pour la surveillance et l’évaluation de la santé des sols, mais favoriserait aussi l’innovation, la recherche collaborative et le développement de pratiques exemplaires en matière de gestion. Grâce à cet institut, nous pourrions exploiter la puissance des données pour optimiser les pratiques agricoles, améliorer la durabilité, atténuer la dégradation des sols et promouvoir une gestion environnementale à long terme.

Comme une grande partie de la production de données a toujours été financée par des fonds publics, la base de données fournirait des rapports sur la santé des sols gratuitement et offrirait aux producteurs des pratiques exemplaires de gestion en

them to track carbon sequestration in order to tap into carbon credit markets. The producers that I work with are already practising regenerative agriculture, for which they want recognition and compensation. My observations from producer workshops indicate that they are clearly willing to take advantage of free online resources.

I have submitted a proposal outlining this institute as an endowed NGO operated by an executive committee that works in conjunction with a board of governors made up of senior representatives from agricultural producers, industry, government and academics. The establishment of such an institute signifies our commitment to safeguarding the very foundation upon which our human health, food security and environmental sustainability depend.

We have a saying in my faculty: Without soil, you would be naked, thirsty, hungry and homeless. I urge this esteemed committee to consider and support this pivotal initiative as an investment in securing a resilient and prosperous future for the people of Canada.

Thank you for your attention to this critical matter. I welcome your insights, collaboration and support in championing the cause of soil health for the betterment of our nation.

**The Deputy Chair:** Thank you very much to both of our witnesses. Since I had the privilege of meeting with you this summer on your home soil, I'm going to defer my questions to the end.

**Senator Klyne:** I have a question for each witness.

Dr. MacKenzie, we've heard a number of times in our study about the collection of soil data with regard to measuring soil degradation, soil erosion and so on. What escapes me is something that you've touched here with your proposed institute: a national repository where you can store and manage data.

My interest in that is that there are so many regional differences in soil across this country, from coast to coast to coast. In Saskatchewan alone, we have five different soil zones. If you're pulling all these samples, how do we make the best use of them? There needs to be some kind of a national repository, I would think. You might be onto something with your proposed institute where it can be stored, managed, accessed and put to good use. I know there's a lot of data collection being done regionally by provinces, but I'm not sure how the science around all that is coming together to better understand all the differences and the unique challenges, issues and opportunities with that. Would a national repository be an answer to this, like the proposed institute you mentioned?

fonction de l'analyse de leur sol. La base de données pourrait initialement leur permettre de suivre la séquestration du carbone, afin d'exploiter le marché des crédits de carbone. Les producteurs avec lesquels je travaille pratiquent déjà une agriculture régénératrice, pour laquelle ils souhaitent être reconnus et indemnisés. Selon ce que j'ai observé lors d'ateliers de producteurs, ceux-ci sont tout à fait disposés à tirer parti des ressources en ligne gratuites.

J'ai soumis une proposition décrivant cet institut comme une ONG financée gérée par un comité exécutif qui travaille en collaboration avec un conseil d'administration composé de hauts représentants des producteurs agricoles, de l'industrie, du gouvernement et des universités. La création d'un tel institut témoigne de notre engagement à préserver les fondements mêmes dont dépendent la santé humaine, la sécurité alimentaire et la durabilité de l'environnement.

Dans ma faculté, nous avons un dicton : sans sol, vous seriez nus, assoiffés, affamés et sans abri. Je demande instamment à votre comité d'examiner et de soutenir cette initiative cruciale comme moyen d'assurer un avenir résilient et prospère pour le peuple canadien.

Je vous remercie de l'attention que vous porterez à cette question cruciale. Je me réjouis de vos idées, de votre collaboration et de votre soutien dans la défense de la cause de la santé des sols pour l'amélioration de notre nation.

**La vice-présidente :** Merci beaucoup à nos deux témoins. Comme j'ai eu le privilège de vous rencontrer cet été chez vous, je vais reporter mes questions à la fin.

**Le sénateur Klyne :** J'ai une question pour chaque témoin.

Monsieur MacKenzie, nous avons entendu parler à plusieurs reprises dans notre étude de la collecte de données sur les sols en vue de mesurer la dégradation, l'érosion, etc. Ce que je n'ai pas entendu, c'est quelque chose que vous avez abordé ici avec votre proposition d'institut : un dépôt national où l'on peut stocker et gérer les données.

L'aspect qui m'intéresse, c'est la mesure dans laquelle les sols diffèrent d'une région à l'autre dans le pays. Rien qu'en Saskatchewan, nous avons cinq zones de sol différentes. Si l'on prélève tous ces échantillons, comment les utiliser au mieux? Je pense qu'il faudrait créer une sorte de dépôt national. Votre projet d'institut pourrait être intéressant, car il permettrait de stocker, de gérer, d'obtenir et d'utiliser les données à bon escient. Je sais que de nombreuses données sont recueillies à l'échelle régionale par les provinces, mais je ne suis pas sûr que la science autour de tout cela s'unit pour mieux comprendre toutes les différences et les défis uniques, les questions et les possibilités qui en découlent. Un dépôt national serait-il une solution à ce problème, comme l'institut que vous avez proposé?

**Mr. MacKenzie:** That's a great question, thank you.

I think that is the power of database and data science. I'm a soil scientist, not a data scientist, but the data scientists I work with on campus, I think, would say that in order to collate diverse types of data, a database and machine learning is the best opportunity we have to compare those different datasets from across the provinces and to make regional comparisons. Your question is right. There's a vast amount of spatial heterogeneity between soil types across the country, but a database would be able to resolve some of those differences.

As far as a national data institute, there are already many groups collaborating on generating this database, but in the end, there needs to be a formal institute to house the material where it's not academic researchers working off the sides of their desk to curate the data. It's an institute; it's somebody's full-time responsibility to curate the data. The idea with the data institute is that it would have research scientists work with the database, and they would all have regional expertise and connections across the country. Every province is working on a provincial database, and I think we can collate those into a national scale and have research scientists working to do that.

**Senator Klyne:** On that note, obviously there is stakeholder engagement required and funding. To grab their attention, what's the leverage here? We'll talk about the leverage being pain. What happens if we don't do this? What are the consequences of not doing something like this?

**Mr. MacKenzie:** I think the consequence of not doing this is that we're going to fall way behind the curve in terms of net global initiatives to fight climate change. One of the things I also talk about is that, in the very near future, we're going to have a lot of instantaneous data that will be sourced from onboard farm equipment, and we need a place to put that data. We need a strategy to move forward in the future to use the massive amounts of data that will be generated. At this point, soil testing is a laborious process, but in the near future, there are going to be onboard, on-tractor sensors for monitoring many soil parameters in real time. I think that not setting up a database to be able to capture that data would put us way behind the curve globally.

**Senator Klyne:** Thank you.

**Senator Osler:** Thank you to both of the witnesses for being here today. I have a question for each of the witnesses.

**M. MacKenzie :** C'est une excellente question, merci.

Je pense que c'est le pouvoir des bases de données et de la science des données. Je suis un pédologue, pas un informaticien, mais les informaticiens avec lesquels je travaille sur le campus diraient, je pense, que pour rassembler divers types de données, une base de données et l'apprentissage automatique sont les meilleurs moyens de comparer ces différents ensembles de données venant de toutes les provinces et de faire des comparaisons régionales. Votre question est juste. Il existe une grande hétérogénéité spatiale entre les types de sols dans toute l'étendue du pays, mais une base de données permettrait de résoudre certaines de ces différences.

En ce qui concerne un institut national de données, de nombreux groupes collaborent déjà à la création de cette base de données, mais en fin de compte, il faut qu'il y ait un institut officiel pour héberger le matériel, par opposition à des chercheurs universitaires qui travaillent à côté de leur bureau pour conserver les données. Il s'agit d'un institut, où quelqu'un est chargé à plein temps de conserver les données. À l'institut de données, les chercheurs scientifiques travaillant avec la base de données disposeraient tous d'une expertise régionale et de connexions dans tout le pays. Chaque province tient une base de données provinciale, et je pense que nous pouvons les rassembler à l'échelle nationale et faire travailler des chercheurs à cette fin.

**Le sénateur Klyne :** Sur ce point, il est évident que l'engagement des parties prenantes et un financement s'imposent. Pour attirer leur attention, quel est l'effet de levier? Disons que le levier est la douleur. Que se passerait-il si nous ne le faisons pas? Quelles seraient les conséquences de ne pas faire une telle chose?

**M. MacKenzie :** Je pense que si nous ne le faisons pas, nous prendrons du retard par rapport aux initiatives mondiales nettes de lutte contre le changement climatique. L'une des choses dont je parle également est que, dans un avenir très proche, nous allons disposer d'un grand nombre de données instantanées provenant des dispositifs à bord de l'équipement agricole, et il nous faut un endroit où mettre ces données. Nous avons besoin d'une stratégie pour aller de l'avant et utiliser les quantités massives de données qui seront générées. À l'heure actuelle, l'analyse des sols est un processus laborieux, mais dans un avenir proche, il y aura des capteurs à bord des tracteurs qui surveilleront de nombreux paramètres du sol en temps réel. Je pense que le fait de ne pas mettre en place une base de données pour pouvoir saisir ces données nous mettrait à la traîne du reste du monde.

**Le sénateur Klyne :** Merci.

**La sénatrice Osler :** Je remercie les deux témoins d'être ici aujourd'hui. J'ai une question pour chacun d'eux.

Professor Siciliano, you were talking about ecosystem health. For this committee and for the record, can you elaborate on how human activities impact ecosystems and how these ecosystems impact human health?

Professor MacKenzie, can you elaborate on how soil health impacts human health?

**Mr. Siciliano:** Thank you.

For many years, my NSERC research program was titled, “How Humans Poison Soil and How Soil Poisons Humans.” I spent a long time thinking about that.

Humans poison soil, other than through the release of direct pollutants such as hydrocarbons or excess fertilizer, largely through compaction and sealing off the surfaces. The soil that is beneath this building is no longer alive. When you see them develop soils, you will often see them strip out the top productive layer and ship it away to be used on farms. One of the ways that humans impact soils is largely through our insistence on perfectly manicured lawns and tight, impervious surfaces.

In terms of how ecosystems impact human health, besides the obvious impacts — for example, we’re all going to eat 20 milligrams of soil today. Maybe 100 milligrams for those of us from Saskatchewan if we’re near harvest and there hasn’t been snow. If any of us have toddlers, they might, if given the choice, eat 13 grams of soil today. They will directly eat soil, and that can be significant. Small children have died from eating soils laced with dioxins and they did not know it. That’s one direct way.

How do we mitigate that? The mitigation ways for that are things like trees, city processes that encourage the use of greening and use of trees to intercept dust. Reducing dust is the primary way that we can help protect humans from soil that might otherwise poison them.

The other big way that soil can both poison and protect humans is through its cleaning of the ground water. We ensure that our soil is healthy so that ground water we drink does not poison us either through fecal coliforms or through pollutants directly. Those are the two major pathways.

**Senator Osler:** Thank you.

Monsieur Siciliano, vous avez parlé de la santé des écosystèmes. Pour le compte rendu, pouvez-vous expliquer au comité comment les activités humaines influent sur les écosystèmes et comment ces écosystèmes influent sur la santé humaine?

Monsieur MacKenzie, pouvez-vous nous expliquer comment la santé des sols influe sur la santé humaine?

**M. Siciliano :** Merci.

Pendant de nombreuses années, mon programme de recherche au Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie avait pour nom « Comment les êtres humains empoisonnent les sols et comment les sols empoisonnent les êtres humains ». J’ai longuement réfléchi à cela.

En dehors de l’émission de polluants directs tels que les hydrocarbures ou l’excès d’engrais, les humains empoisonnent le sol principalement par le compactage et l’imperméabilisation des surfaces. Le sol qui se trouve sous ce bâtiment n’est plus vivant. Lors des projets d’exploitation, on peut souvent voir les gens arracher la couche productive supérieure et l’expédier vers des exploitations agricoles. Une des façons dont les humains influencent les sols est en grande partie notre insistance à vouloir des pelouses parfaitement entretenues et des surfaces étroites et imperméables.

En ce qui concerne l’impact des écosystèmes sur la santé humaine, outre les effets évidents — par exemple, nous allons tous consommer 20 milligrammes de sol aujourd’hui. Peut-être 100 milligrammes pour ceux d’entre nous qui vivent en Saskatchewan, si nous sommes près de la récolte et qu’il n’y a pas eu de neige. Si l’un d’entre nous a des enfants en bas âge, ceux-ci pourraient, s’ils le peuvent, manger 13 grammes de terre aujourd’hui. Ils mangeront directement de la terre, et cela peut être important. Des enfants en bas âge sont morts après avoir mangé de la terre contenant des dioxines. C’est là une voie directe.

Comment l’atténuer? Les modes d’atténuation sont des choses comme les arbres, les processus urbains qui encouragent l’utilisation de la verdure et des arbres pour intercepter la poussière. La réduction de la poussière est le principal moyen de protéger les êtres humains des sols qui pourraient les empoisonner.

L’autre grand moyen par lequel le sol peut à la fois empoisonner et protéger l’homme est le nettoyage des eaux souterraines. Nous veillons à ce que nos sols soient sains afin que les eaux souterraines que nous buvons ne nous empoisonnent pas, que ce soit par les coliformes fécaux ou par des polluants directs. Ce sont là les deux principales voies d’accès.

**La sénatrice Osler :** Merci.

**Mr. MacKenzie:** It's a great question. There are two ways that soil health is equal to human health.

In 2021, Henry Janzen came up with the notion — I'm sure this committee has learned lots of definitions of soil health — of defining soil health as a metaphor for function. The term "health" is broadly and publicly accessible, and it's a good one. Whenever we say soil health, we're talking about soil function. Decreasing soil function will decrease our ability to produce food and therefore decrease human health globally.

The other main way that it contributes to it — I liked your comment earlier in round one, senator, about climate change having a direct impact on human health. I'm glad to hear the COP is moving towards that recognition as well. If climate change is decreasing human health, then we have real potential where there are climate mitigation strategies using soil to sequester carbon. Any carbon sequestration in soil will represent an increase in soil function and soil health and, therefore, will have a trade-off for human health.

**Senator Cotter:** Thank you both for your presentations and for engaging us on a continuing basis on this important topic. Both of you have articulated a national perspective on this, which is very helpful for us.

Professor MacKenzie, you identified the challenges of people having different definitions, views and strategies. It reminded me of the joke about three types of economists: Those who can count and those who can't.

Focusing on agriculture and soil health, I have a larger and maybe even a useless question, but I want to pose it anyway, if I might. Professor Siciliano, you and I were at the University of Saskatchewan for a reasonable period of time. I wasn't a closed person, but I knew essentially nothing about your work and nothing about soil health until I came here and joined this committee. You probably didn't know much about my work and probably don't want to. That's not important today.

It must be a frustration to both of you, seeing this is such a big public policy question, particularly for our country. Are there things that this committee can do in its report to help on that front and make the point, if I can put it this way, that your work is more important than mine? How do we come to understand that? Why don't we know more about this? How can we get there?

**Mr. Siciliano:** That's a challenging question. Two thoughts came to my mind.

**M. MacKenzie :** C'est effectivement une excellente question. Il y a deux façons dont la santé du sol est la santé humaine.

En 2021, Henry Janzen a eu l'idée — je suis sûr que ce comité a entendu beaucoup de définitions de la santé des sols — de définir la santé des sols comme une métaphore de la fonction. Le terme « santé » est largement et publiquement accessible, et c'est un bon terme. Chaque fois que nous parlons de la santé des sols, nous parlons de leur fonction. Une diminution de la fonction des sols réduira notre capacité de produire de la nourriture et, par conséquent, la santé humaine à l'échelle mondiale.

J'ai aimé ce que vous avez dit, monsieur le sénateur, sur le fait que le changement climatique a un impact direct sur la santé humaine. Je suis heureux d'entendre que la Conférence des Parties avance également vers cette reconnaissance. Si le changement climatique diminue la santé humaine, nous disposons alors de véritables occasions d'utiliser le sol, dans le cadre de stratégies d'atténuation du climat, pour séquestrer le carbone. Toute séquestration de carbone dans le sol représentera une augmentation de la fonction et de la santé du sol et, par conséquent, se répercutera sur la santé humaine.

**Le sénateur Cotter :** Je vous remercie tous les deux de vos exposés et de votre engagement continu à l'endroit de ce sujet important. Vous en avez tous deux présenté une perspective nationale, ce qui est très utile pour nous.

Monsieur MacKenzie, vous avez mentionné les défis que pose la diversité des définitions, des points de vue et des stratégies. Cela m'a rappelé la blague sur les trois types d'économistes : ceux qui savent compter et ceux qui ne savent pas compter.

Mettant l'accent sur l'agriculture et la santé des sols, j'ai une question plus large et peut-être même inutile, mais je veux quand même la poser, si vous le permettez. Monsieur Siciliano, vous et moi avons travaillé à l'Université de la Saskatchewan pendant un certain temps. Je n'étais pas quelqu'un de fermé, mais je ne savais pratiquement rien de votre travail et rien de la santé des sols jusqu'à ce que je vienne ici et que je me joigne à ce comité. Vous ne saviez probablement pas grand-chose de mon travail et vous ne voulez probablement pas le savoir. Ce n'est pas important aujourd'hui.

Ce doit être une source de frustration pour vous deux, car c'est une question de politique publique très importante, en particulier pour notre pays. Y a-t-il des choses que ce comité peut faire dans son rapport pour aider sur ce front et faire comprendre, si je peux m'exprimer ainsi, que votre travail est plus important que le mien? Comment pouvons-nous comprendre cela? Pourquoi n'en savons-nous pas plus à ce sujet? Comment pouvons-nous y parvenir?

**M. Siciliano :** C'est une question difficile. Deux choses me viennent à l'esprit.

One thought came to my mind about the Anna Karenina principle, namely the idea that all happy families are alike. Basically, they're all based on love and respect. I know that sounds odd to say, but often we take soils for granted because typically we've done a good job. We are no longer doing a good job. I would say we are dramatically doing bad jobs. Why that's happening is with the shift to urbanization.

You've heard from the previous panel that people who live on the land, from all walks of life and don't have to be production farmers or subsistence farmers, are all dramatically linked. They understand intuitively. They never thought to say those things. It's kind of like a parent knowing that if they give their kid breakfast, they're going to have a good day in school, and if you don't, they're going to have a bad day. That's what's happened. As we've shifted away from that. We've gotten away from it.

You've seen it across Canada over my lifetime. For example, my department has lost over half of its faculty over the last decade. There are few departments of soil science left in the world. In Canada in particular, we're getting to the point now that when Derek and I are doing research, we're like, "For who is this important? To me, to you and to one more person? That's it." We've seen this disinvestment. I'm not sure why that's happening socially. Perhaps it's because we're becoming less in touch with where our roots are. I completely agree with Derek's comments that without soil, we won't be here.

**Mr. MacKenzie:** I agree with Steven. Soil health has been overlooked because, in the past, we've been treating soil like a resource for extraction. We're just harvesting nutrients out of soil, compiling them in cities and basically flushing them down the toilet into wastewater management. What we should be doing is looking at soil as a living organism, or at least the foundation of a living ecosystem that needs protection. That's part of Henry Janzen's definition. All of the soil health definitions include a component that soil is the foundation of a living ecosystem. If we were to shift public perception of it to the fact that it's an organism that needs protection and needs to be fed, we would be doing better.

The good news is that soil health has never been more prevalent in popular media than it is today with movies like *Kiss the Ground*. The producers and directors of *Kiss the Ground* are in the process of making another movie right now about soil health. That's their strategy. They have celebrities promoting soil health, and then you get broad public adoption. I think we need more education on soil.

La première concerne le principe d'Anna Karénine, l'idée que toutes les familles heureuses se ressemblent. Fondamentalement, elles sont toutes fondées sur l'amour et le respect. Je sais que cela peut paraître étrange à dire, mais nous tenons souvent les sols pour acquis parce que nous avons généralement fait du bon travail. Ce n'est plus le cas aujourd'hui. Je dirais même que nous sommes en train de faire du mauvais travail. Cela s'explique par l'urbanisation.

Le groupe précédent vous a dit que les personnes, de tous les horizons, qui vivent de la terre et qui ne sont pas forcément des agriculteurs de production ou des agriculteurs de subsistance, sont toutes très informées. Elles comprennent intuitivement. Elles n'ont jamais pensé à dire ces choses. C'est un peu comme si un parent savait que s'il donne à son enfant un petit-déjeuner, il passerait une bonne journée à l'école, et que s'il ne le fait pas, il passerait une mauvaise journée. C'est ce qui s'est passé. En nous écartant de cette idée, nous nous en sommes éloignés.

Je l'ai constaté dans tout le Canada au cours de ma vie. Par exemple, mon département a perdu plus de la moitié de ses professeurs au cours des 10 dernières années. Il reste peu de départements de la science du sol dans le monde. Au Canada en particulier, nous en sommes au point où, lorsque M. MacKenzie et moi faisons de la recherche, nous nous demandons : « Pour qui est-ce important? Pour moi, pour toi et pour une seule autre personne. C'est tout. » Nous avons constaté ce désengagement. Je ne sais pas exactement pourquoi cela se produit sur le plan social. C'est peut-être parce que nous avons perdu le contact avec nos racines. Je suis tout à fait d'accord avec M. MacKenzie lorsqu'il dit que sans le sol, nous ne serions pas là.

**M. MacKenzie :** Je suis d'accord avec M. Siciliano. La santé des sols a été négligée parce que, dans le passé, nous avons traité les sols comme une ressource à extraire. Nous nous contentons de récolter les nutriments du sol, de les compiler dans les villes et de les jeter dans les toilettes et la gestion des eaux usées. Ce que nous devrions faire, c'est considérer le sol comme un organisme vivant, ou du moins comme la base d'un écosystème vivant qui a besoin d'être protégé. Cela rejoint la définition d'Henry Janzen. Toutes les définitions de la santé des sols comprennent une composante selon laquelle le sol est le fondement d'un écosystème vivant. Si nous pouvions changer la perception du public en lui faisant comprendre que c'est un organisme qui a besoin d'être protégé et nourri, nous serions en meilleure posture.

La bonne nouvelle, c'est que la santé des sols n'a jamais été aussi présente dans les médias populaires que de nos jours, avec des films comme *Mission régénération*. Les producteurs et les réalisateurs de *Mission régénération* sont en train de tourner un autre film sur la santé des sols. C'est leur stratégie. Des célébrités font la promotion de la santé des sols, ce qui permet au public de l'adopter à grande échelle. Je pense que nous avons besoin de plus d'éducation sur les sols.

**The Deputy Chair:** As an Alberta senator, I want to focus specifically on the impact of hydrocarbon industries on soil health. There are all kinds of soil pollutants, from overuse of nitrogen to microplastics. You each have expertise — I know because I've had the privilege of meeting you before — on soil remediation and the impact of energy production on soil. Can you each speak about the impact of that hydrocarbon production on soil health? What do we need to do to remediate in those areas? Dr. MacKenzie, I'll start with you.

**Mr. MacKenzie:** Those are great questions.

My experience has been more on the side of land reclamation in oil and gas production and less on remediation, so we'll start there.

The soil health concept is a good one for all sectors of the environment. It's good for agriculture, it's good for forestry and it's good for land reclamation. However, it's important to realize that the definition of soil health will be different in each sector and will probably require different management strategies. For example, a healthy forest soil is not necessarily a healthy agricultural soil. In all cases, we're trying to promote function.

In land reclamation, the concept of soil health is useful because we're trying to regenerate or reclaim ecosystem function. I think that using principles of restoration, ecology and soil health would help advance our ability to reclaim land in those environments more quickly. Honestly, in the end, we probably should be just leaving that oil in the ground and not having to reclaim those lands.

**The Deputy Chair:** I see what you mean. You don't mean leave the tailings in the ground?

**Mr. MacKenzie:** Don't go after the resource in the first place.

**The Deputy Chair:** Easier said than done. Dr. Siciliano?

**Mr. Siciliano:** That's a really hard question. The fact of the matter is that if you were to go to the international leading conference on soil remediation and you were to ask everyone there — and, there are 10,000 delegates — how many of them ever closed or cleaned a site, no one would hold up their hand. I've been there, so I know.

As you well know, in this particular city, there's so much pollution in the ground water you had to change the national standards so you could drink it. Previous to that, we would have said it was all carcinogenic and you couldn't drink the ground

**La vice-présidente :** En tant que sénatrice de l'Alberta, je voudrais me concentrer plus particulièrement sur l'impact de l'industrie des hydrocarbures sur la santé des sols. Les sols sont pollués de toutes sortes de façons, de la surutilisation de l'azote aux microplastiques. Vous êtes tous les deux des experts — je le sais parce que j'ai eu le privilège de vous rencontrer auparavant — de l'assainissement des sols et de l'impact de la production d'énergie sur les sols. Pouvez-vous nous parler de l'impact de la production des hydrocarbures sur la santé des sols? Que devons-nous faire pour assainir ces zones? Monsieur MacKenzie, je commencerai par vous.

**M. MacKenzie :** Ce sont d'excellentes questions.

Mon expérience porte davantage sur la mise en valeur des terres dans le cadre de la production pétrolière et gazière et moins sur l'assainissement, alors nous commencerons par là.

Le concept de santé des sols est bon pour tous les secteurs de l'environnement. Il est bon pour l'agriculture, pour la sylviculture et pour la mise en valeur des terres. Cependant, il est important de comprendre que la définition de la santé des sols sera différente dans chaque secteur et nécessitera probablement des stratégies de gestion différentes. Par exemple, un sol forestier sain n'est pas nécessairement un sol agricole sain. Dans tous les cas, nous essayons de promouvoir la fonction.

Dans le domaine de la mise en valeur des terres, le concept de la santé des sols est utile parce que nous essayons de régénérer ou de rétablir la fonction de l'écosystème. Je pense que l'utilisation des principes de restauration, d'écologie et de santé des sols nous aiderait à accélérer la mise en valeur des terres dans ces environnements. Honnêtement, en fin de compte, nous devrions probablement laisser le pétrole dans le sol et ne pas avoir à remettre en état ces terres.

**La vice-présidente :** Je vois ce que vous voulez dire. Vous ne voulez pas dire qu'il faut laisser les résidus dans le sol, n'est-ce pas?

**M. MacKenzie :** Ne pas s'attaquer à la ressource en premier lieu.

**La vice-présidente :** C'est plus facile à dire qu'à faire. Monsieur Siciliano?

**M. Siciliano :** C'est une question très difficile. Le fait est que si vous alliez à la principale conférence internationale sur la décontamination des sols et que vous demandiez à tous les participants — et il y a 10 000 délégués — combien d'entre eux ont déjà décontaminé un site, personne ne lèverait la main. Je suis passé par là, je le sais.

Comme vous le savez, dans cette ville en particulier, la pollution de la nappe phréatique est telle qu'il a fallu modifier les normes nationales pour qu'on puisse la boire. Auparavant, nous aurions dit que toutes ces substances étaient cancérigènes et

water. It's not just an Alberta and Saskatchewan problem; Ontario has big problems with TCE and other chlorinate solvents. The remediation of it in the subsurface is incredibly complex and long-lasting.

I personally believe that we're on the track to more sustainable solutions for this, largely because of advancements in Alberta. I think Saskatchewan was the most recent province that enacted new legislation on regulation. In order to improve hydrocarbon remediation, in my opinion, the best thing that can happen is to have a national rediscussion about how we're managing them. In the early days, the Maritimes led the way with RBCA, the Atlantic Risk-Based Corrective Action. Ontario kind of did what the EPA did in the 1970s, and then they kind of froze. Quebec is in its own strange world in terms of guidelines. One of the advantages of Saskatchewan is because it came last, we had some of the more interesting ideas. B.C. built on that because of issues about perceived conflicts of interest.

Right now, we have an uneven playing surface nationally. I think there's an opportunity nationally to bring everyone back — level everyone up, as they say these days — and get everyone on the same field. That would allow us to have the ability to start addressing problems at a national level and actually start to make some pretty significant progress in closing many of these sites and also understanding what it is to actually close a remediation site. Until we do that, I don't think we're going to have a sustained ability to remediate those systems.

Benzene still kills a lot of people. We still don't know how to clean it up. Instead, we've gone on to PFOS and microplastics. The number of people killed by benzene every year is so much greater than what happens with microplastics, but, instead, conversations become focused on what I would call “boutique pollutants” versus things that we use every day.

**The Deputy Chair:** I think maybe I'm not going to drink my nice Ottawa tap water.

**Senator Jaffer:** This has been a very interesting conversation. You have said soil health is human health. You answered this, but I will ask you again. In some places, soil is soaked with oil products and gas. In B.C., where I come from, when a gas station is sold, sometimes it takes years to clean it. You answered Senator Simons, but say it in my language: What does that do to the soil, and how do you clean it?

qu'il était interdit de boire l'eau de la nappe phréatique. Ce n'est pas un problème de l'Alberta et de la Saskatchewan exclusivement; l'Ontario a de gros problèmes avec le trichloréthylène et d'autres solvants chlorés. En décontaminer la sous-surface est incroyablement complexe et de longue haleine.

Pour ma part, je pense que nous sommes sur la voie de solutions plus durables, en grande partie grâce aux progrès réalisés en Alberta. Je crois que la Saskatchewan est la province la plus récente à avoir adopté un nouveau projet de loi sur la réglementation. À mon avis, pour améliorer l'élimination des hydrocarbures, la meilleure chose à faire est de relancer le débat national sur la manière dont nous les gérons. Au début, les Maritimes ont ouvert la voie avec la Risk-Based Corrective Action de l'Atlantique. L'Ontario a plus ou moins fait ce que l'Environmental Protection Agency des États-Unis a fait dans les années 1970, puis s'est figé. Le Québec est dans son monde étrange de lignes directrices. L'un des avantages de la Saskatchewan, c'est qu'elle est arrivée la dernière, et que nous avons eu certaines des idées les plus intéressantes. La Colombie-Britannique s'en est inspirée en raison des problèmes liés aux conflits d'intérêts perçus.

À l'heure actuelle, les règles sont inégales dans tout le pays. Je pense qu'il y a là une occasion à l'échelle nationale de mettre tout le monde sur un pied d'égalité. Cela nous permettrait de commencer à traiter les problèmes à l'échelle nationale, de faire des progrès importants dans l'assainissement de ces sites et de comprendre ce que représente la décontamination d'un site. Tant que nous n'aurons pas fait cela, je ne pense pas que nous aurons une capacité durable d'assainissement de ces systèmes.

Le benzène tue encore beaucoup de gens. Nous ne savons toujours pas comment l'éliminer. Au lieu de cela, nous sommes passés au perfluorooctanesulfonate, ou PFOS, et aux microplastiques. Le nombre de personnes tuées par le benzène chaque année est bien plus important que ce qui se passe avec les microplastiques, mais au lieu de cela, le débat se concentre sur ce que j'appelle les « polluants de boutique » par opposition aux choses que nous utilisons tous les jours.

**La vice-présidente :** Je pense que je ne vais peut-être pas boire ma bonne eau du robinet d'Ottawa.

**La sénatrice Jaffer :** C'est une conversation très intéressante. Vous avez dit que la santé du sol est la santé humaine. Vous avez répondu à cette question, mais je vais vous la poser à nouveau. Dans certains endroits, le sol est imprégné de produits pétroliers et gaziers. En Colombie-Britannique, d'où je viens, lorsqu'une station-service est vendue, il faut parfois des années pour la décontaminer. Vous avez répondu à la sénatrice Simons, mais dites-le dans ma langue : que cela fait-il au sol et comment le nettoyer?

**Mr. Siciliano:** Well, I will disagree with the previous panel. Soil goes metres and metres deep, and it's not just the top inch. Underneath these gas stations, gasoline and diesel will sit for a long time. One of the best ways to clean it, I believe, is to add a fertilizer that helps stimulate natural organisms to clean it up. That takes a long time. One of the reasons that's not often done is economically — economists use this thing called the “discount rate” — it's more effective to procrastinate, so they often don't want to start remediation. But biology takes a long time to clean up a system. I'm not sure if I'm answering your question or not.

In essence, to clean up those gas stations, we're working with Federated Co-op of Saskatchewan to develop ways for gas stations to be operating and cleaning at the same time. Currently, we don't require that, and they all leak. Every gas station in this country leaks, period. In Ottawa — I can point at them — they all have leaked, maybe only a few litres, but it's enough. Try drinking a couple of litres of gasoline and see how you feel.

It sits in the soil, and it will slowly start to clean up. We don't need to dig it up, suck it up or burn it up — trust me, all these things are done. All we need to do is add fertilizer and leave the natural organisms. The great thing about hydrocarbons is they're naturally occurring. Most organisms will degrade if you help the soil be healthier. I think that is what Professor MacKenzie is hitting on repeatedly, which is great. A healthy soil will be a clean soil, and a healthy soil leads to better human health as a result.

**Senator Jaffer:** Do you want to add anything, Professor MacKenzie?

**Mr. MacKenzie:** No, that's great. I agree with Dr. Siciliano.

**Senator Klyne:** Professor Siciliano, I want to ask you about some research that you've done. I'm looking for any outcomes or lessons learned that can transfer to our study of soil health, degradation and erosion. I have to say on my behalf, not necessarily for others, that you need to simplify the answer, if you could, as if you were talking to a theatre of grandmothers, so that I can understand how we can apply this.

The work or research is around polar soils, generally, but then more specifically around the Antarctic and Arctic that you've looked at with regard to toxicology, greenhouse gas production, ecosystems, the nitrogen cycle and greenhouse gases, but in polar deserts. What's applicable to us in that regard? Is there something you've learned that we can apply here?

**M. Siciliano :** Je ne suis pas d'accord avec le groupe précédent. Le sol s'étend sur des mètres et des mètres de profondeur, et il ne s'agit pas seulement du centimètre supérieur. Sous ces stations-service, l'essence et le diesel restent longtemps dans le sol. L'une des meilleures façons de les éliminer, à mon avis, est d'ajouter un engrais qui aide à stimuler les organismes naturels pour les nettoyer. Cela prend beaucoup de temps. L'une des raisons pour lesquelles cela n'est pas souvent fait est que, d'un point de vue économique — les économistes utilisent ce que l'on appelle le « taux d'actualisation » —, il est plus efficace de remettre à plus tard, de sorte que l'on ne veut souvent pas entreprendre la décontamination. Mais la biologie prend beaucoup de temps pour nettoyer un système. Je ne suis pas sûr de répondre à votre question.

Essentiellement, pour décontaminer ces stations-service, nous travaillons avec la Federated Co-op of Saskatchewan pour trouver des moyens d'exploiter et d'assainir en même temps les stations-service. À l'heure actuelle, nous ne l'exigeons pas, et elles fuient toutes. Toutes les stations-service de ce pays ont des fuites, un point c'est tout. À Ottawa — je peux les montrer du doigt — elles ont toutes des fuites, peut-être de quelques litres seulement, mais c'est suffisant. Essayez de boire quelques litres d'essence et voyez comment vous vous sentez.

L'essence reste dans le sol et commence lentement à s'éliminer. Il n'est pas nécessaire de la déterrer, de l'aspirer ou de la brûler — croyez-moi, ce sont toutes des choses qui se font. Il suffit d'ajouter de l'engrais et de laisser agir les organismes naturels. L'avantage des hydrocarbures, c'est qu'ils sont d'origine naturelle. La plupart des organismes se dégraderont si vous aidez le sol à être plus sain. Je pense que c'est ce que M. MacKenzie dit constamment, ce qui est très bien. Un sol sain est un sol propre, et un sol sain se traduit par une meilleure santé humaine.

**La sénatrice Jaffer :** Voulez-vous ajouter quelque chose, monsieur MacKenzie?

**M. MacKenzie :** Non, c'est très bien. Je suis d'accord avec M. Siciliano.

**Le sénateur Klyne :** Monsieur Siciliano, j'aimerais vous poser une question au sujet d'une de vos recherches. Je suis à la recherche de résultats ou de leçons apprises qui pourraient s'appliquer à notre étude sur la santé, la dégradation et l'érosion des sols. Je dois dire, pour moi et pas forcément pour les autres, que vous devrez simplifier la réponse, si possible, comme si vous parliez à un amphithéâtre de grands-mères, afin que je puisse comprendre comment nous pouvons l'appliquer.

Le travail ou la recherche porte sur les sols polaires, en général, mais aussi plus particulièrement sur l'Antarctique et l'Arctique que vous avez étudiés en ce qui concerne la toxicologie, la production de gaz à effet de serre, les écosystèmes, le cycle de l'azote et les gaz, mais dans les déserts polaires. Qu'est-ce qui s'applique à nous sur ce plan? Y a-t-il

**Mr. Siciliano:** Polar deserts are one of those cases where it's me and one other person who is interested in that.

You probably don't know that Canada is home to most of the polar deserts on the planet. About 1.6 million square kilometres of Canada's North is a polar desert. We do a lot of resource extraction on those deserts, and they're very fragile. What we can learn from the work in the Arctic and Antarctica is about how fragile our ecosystems are.

You heard from the previous panel about how the changes in farming practices have made our soils much more resilient, and that, I think, is the key lesson. If we make our soils more resilient by broadly promoting ecosystem health or, as Professor MacKenzie has mentioned, increasing function, then they're going to be able to handle tough years.

We're about to go into a tough year in Saskatchewan. We have no moisture yet. There is still no snow. We'll see what happens, but knock on wood and hopefully we'll get some moisture. But because of the work those farmers have been doing over the last 20 years, our soils will be much more resilient. Similarly, when we think about pollution, it's the same idea. The more resilient our ecosystems are, in other words, the more natural, plants, trees, those sorts of processes help a soil grow and live. That's what can help us keep systems healthy and happy.

In the polar regions, in Canada's Arctic, in particular, look at how we built infrastructure in the Arctic and how we disrupted those soils and plant systems that were fragile, and, as a result, they've sort of continued to degrade, versus areas where the Inuit are still living that haven't been impacted by that infrastructure. They're going to be much more resilient. As the senators probably know, the people living in those systems are also going to be much happier and resilient. It's a virtuous cycle.

If I may, I want to mention one thing about the data institute. Yesterday, I was in Adelaide. I flew back from Adelaide over some period of time — I'm not sure how this works — but now I'm here today. I went there because the Australians have this large soil health database. They're sponsoring the development of 20,000 soil samples as a carbon baseline, and I was there participating with them. Previous to that, they had another 20,000 samples broadly organizing their soil. They know much more. When I do predictions on how climate change will impact soil function and soil health, I have to use Australian databases because there are no Canadian databases that can do it.

quelque chose que vous avez appris et que nous pouvons appliquer ici?

**M. Siciliano :** Les déserts polaires sont l'une de ces choses auxquelles seuls moi et une autre personne nous intéressons.

Vous ne savez probablement pas que le Canada abrite la plupart des déserts polaires de la planète. Environ 1,6 million de kilomètres carrés du Nord canadien sont des déserts polaires. Nous extrayons beaucoup de ressources dans ces déserts, qui sont très fragiles. Les travaux menés dans l'Arctique et l'Antarctique nous montrent à quel point nos écosystèmes sont fragiles.

Le groupe précédent vous a expliqué comment les changements dans les pratiques agricoles ont rendu nos sols beaucoup plus résistants, et je pense que c'est là la principale leçon à tirer. Si nous rendons nos sols plus résistants en promouvant largement la santé des écosystèmes ou, comme l'a mentionné M. MacKenzie, en augmentant leur fonction, ils seront en mesure alors de faire face aux années difficiles.

Nous sommes sur le point d'entrer dans une année difficile en Saskatchewan. Nous n'avons pas encore d'humidité. Il n'y a pas encore de neige. Nous verrons ce qui se passera, mais il faut toucher du bois et espérer que nous aurons un peu d'humidité. Toutefois, grâce au travail accompli par les agriculteurs au cours des 20 dernières années, nos sols sont beaucoup plus résistants. De même, sur le plan de la pollution, c'est la même chose. Plus nos écosystèmes sont résilients, en d'autres termes, plus la nature, les plantes, les arbres, ce genre de processus aident un sol à croître et à vivre. C'est ce qui peut nous aider à avoir des systèmes en bonne santé et heureux.

Dans les régions polaires, dans l'Arctique canadien en particulier, il faut voir comment nous avons construit des infrastructures et comment nous avons perturbé ces sols et ces systèmes végétaux qui étaient fragiles et qui, par conséquent, ont continué à se dégrader, comparativement aux régions où les Inuits vivent encore et qui n'ont pas été touchées par ces infrastructures. Elles seront beaucoup plus résistantes. Comme vous le savez probablement, les personnes vivant dans ces systèmes seront également beaucoup plus heureuses et résilientes. C'est un cycle vertueux.

Si vous me le permettez, j'aimerais mentionner une chose à propos de l'institut de données. Hier, j'étais à Adélaïde. J'ai pris l'avion pour revenir d'Adélaïde après un certain temps — je ne sais trop comment cela fonctionne —, mais je suis ici aujourd'hui. J'y suis allé parce que les Australiens disposent d'une vaste base de données sur la santé des sols. Ils parrainent la création de 20 000 échantillons de sol comme base de référence pour le carbone, et j'y participais. Avant cela, ils avaient prélevé 20 000 autres échantillons pour une organisation plus générale de leurs sols. Ils en savent beaucoup plus. Lorsque je fais des prévisions sur l'impact du changement climatique sur

**Senator Klyne:** Thank you. I think I understood what you said there.

**The Deputy Chair:** You have a minute if you want to ask a follow-up.

**Senator Klyne:** I'm overwhelmed.

**Senator Cotter:** This conversation triggered two questions.

First, Australia is a federal country as well. How do they manage that in Australia? I don't know enough about the agriculture jurisdiction distributed in Australia, but how do they do so well and we do so poorly?

Second, I noted you did some work in the North. We did hear about the risks in the North regarding the permafrost, global warming and release of CO<sub>2</sub>. Do you have a view on that, Dr. Siciliano?

**Mr. Siciliano:** To answer the first question, the Australians have a similar structure to us. They opened up a large funding pool that was open to everybody, so companies and others could apply to it. Groups could apply to it, such as some of the ones we saw here. The mandate was you had to do it federally. Whatever you were doing, you had to do it nationally. It prevented capture by one specific group, and that's one of the reasons. They have that sort of vision.

In Canada, there has always been a bun fight between Ag Canada, Environment Canada and whoever does NSERC about who is responsible. Agriculture and Agri-Food Canada manages soil for agriculture. Environment Canada manages soil for environment. NSERC allows research on soils, but it doesn't really want to support projects that help agriculture. It becomes this balkanized process, and we're living with the legacy of that. Recently, it appears in my view, as just a peon in that system, or minion, or whatever a prof is, that they're finally getting away from this balkanization, but that's the legacy we're living in.

In terms of the Arctic soils, they are at tremendous risk, just tremendous risk. Remember, most of that infrastructure is built on permafrost that is certainly going to thaw. The amount of methane that is about to be released from the Arctic soils could be tremendous. It depends on how quickly. It's a complicated

la fonction et la santé des sols, je dois utiliser les bases de données australiennes parce qu'il n'y a pas de base de données canadienne qui peut le faire.

**Le sénateur Klyne :** Merci. Je pense avoir compris ce que vous avez dit.

**La vice-présidente :** Vous avez une minute si vous voulez poser une question complémentaire.

**Le sénateur Klyne :** Je me sens dépassé.

**Le sénateur Cotter :** Cette conversation me mène à deux questions.

Premièrement, l'Australie est également un pays fédéral. Comment gère-t-on cela en Australie? Je n'en sais pas assez sur la répartition des compétences en matière d'agriculture en Australie, mais comment se fait-il qu'ils s'en sortent si bien et nous si mal?

Deuxièmement, j'ai remarqué que vous avez travaillé dans le Nord. Nous avons entendu parler des risques dans le Nord concernant le pergélisol, le réchauffement climatique et la libération de CO<sub>2</sub>. Avez-vous une opinion sur la question, monsieur Siciliano?

**M. Siciliano :** Pour répondre à la première question, les Australiens ont une structure similaire à la nôtre. Ils ont mis en place une vaste réserve de financement ouverte à tous, de sorte que les entreprises et d'autres acteurs peuvent présenter des demandes. Des groupes, comme certains de ceux que nous avons vus ici, pouvaient y prétendre. Le mandat était de le faire à l'échelle fédérale. Quelle que soit l'activité, il fallait qu'elle se fasse à l'échelle nationale. Cela a permis d'éviter la mainmise d'un groupe précis, et c'est l'une des raisons pour lesquelles il en est ainsi. Ils ont ce genre de vision.

Au Canada, il y a toujours eu une lutte acharnée entre Agriculture Canada, Environnement Canada et le CRSNG, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, pour savoir qui était responsable. Agriculture et Agroalimentaire Canada gère les sols pour l'agriculture. Environnement Canada gère les sols pour l'environnement. Le CRSNG autorise la recherche sur les sols, mais ne veut pas vraiment soutenir les projets qui aident l'agriculture. C'est un processus balkanisé dont nous subissons les conséquences. Récemment, il m'a semblé — à moi qui ne suis qu'un simple péon dans ce système, un sous-fifre, ou je ne sais quel autre qualificatif associé à la profession de professeur — que l'on s'éloignait enfin de cette balkanisation, mais c'est l'héritage dans lequel nous vivons.

En ce qui concerne les sols de l'Arctique, ils courent un risque énorme, tout simplement énorme. N'oubliez pas que la plupart de ces infrastructures sont construites sur du pergélisol qui va certainement dégeler. La quantité de méthane qui est sur le point d'être libérée des sols arctiques pourrait être énorme. Tout

project. For the people living there, I don't know if soils are the biggest problem there. I think there are other problems, like sea-level rise. If you've visited the Arctic communities, you know how close they are to the sea level. They have pretty significant human health risks occurring from housing and those sorts of things. In soils, I would say that the nitrous oxide is not going to be an issue. It is probably going to be methane and structural instability. Imagine if this building fell apart, which could readily happen. Those are the big risks. I think our engineering community would be up to helping us with being able to start. We have to start planning now for what infrastructure is going to have to be able to withstand in 30 years, for example, on the Dempster Highway. I don't know if there is a federal program doing that. I hope there is.

**The Deputy Chair:** Dr. MacKenzie, did you want to answer that question about the federal nature of the database?

**Mr. MacKenzie:** Yes, I would love to just add to that answer. It's interesting that the Australian government has a large funding pool. I just wanted to bring this committee's attention to the fact that there is a co-funded grant by the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada, or NSERC and the Social Sciences and Humanities Research Council, or SSHRC this year — proposals were due in November — under the sustainable agriculture research initiative. There was a large pool of funding available for national research, and one of the proposals I was associated with was for a large database project that's been proposed. So, the beginning of this work has started or will start. If that project is funded, the beginning of this work will start, but I will argue that we still need an institute to house the database later on. I think this is a national research initiative conducted by research labs, and there's still the need for an institute to take over all the work they're going to do and help to administer it for the long term. I'm hopeful that this project will be funded and that we can find the funding to support an institute in the future.

**The Deputy Chair:** Dr. Siciliano, you began in your opening statement with some really shocking numbers about fatalities linked to soil toxicity. I wonder if you could dig a little deeper into those numbers for us. Is benzene the primary agent? What are the most toxic pollutants we have in our soil?

**Mr. Siciliano:** A lot of those deaths are occurring from heavy metal pollution in soils. For example, in an Iqaluit study, the primary risks from those are elevated chromium levels present in road dust, not all road dust, but depending on where the aggregates are coming from. When we think about those deaths,

dépend de la rapidité du dégel. C'est un projet compliqué. Pour les habitants de la région, je ne sais pas si les sols sont le plus gros problème. Je pense qu'il y a d'autres problèmes, comme la montée du niveau de la mer. Si vous avez visité les collectivités de l'Arctique, vous savez à quel point elles sont proches du niveau de la mer. Les risques pour la santé humaine liés aux habitations et à ce genre de choses sont assez importants. En ce qui concerne les sols, je dirais que l'oxyde nitreux ne sera pas un problème. Ce sera probablement le méthane et l'instabilité structurelle. Imaginez que ce bâtiment s'effondre, ce qui pourrait facilement arriver. Ce sont là les principaux risques. Je pense que notre communauté du génie serait prête à nous aider à démarrer. Nous devons commencer à planifier dès maintenant ce que l'infrastructure devra être capable de supporter dans 30 ans, par exemple, sur la route de Dempster. Je ne sais pas s'il existe un programme fédéral à cet effet. J'espère que c'est le cas.

**La vice-présidente :** Monsieur MacKenzie, voulez-vous répondre à cette question sur la nature fédérale de la base de données?

**M. MacKenzie :** Oui, j'aimerais ajouter quelque chose à cette réponse. Il est intéressant de constater que le gouvernement australien dispose d'un important réservoir de financement. Je voulais juste attirer l'attention de ce comité sur le fait que le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, ou CRSNG, et le Conseil de recherches en sciences humaines, ou CRSH, cofinancent une subvention cette année — les propositions devaient être déposées en novembre — dans le cadre de l'Initiative de soutien à la recherche pour une agriculture durable. Il y avait une quantité importante de fonds disponibles pour la recherche nationale, et l'une des propositions à laquelle j'ai été associé concernait un grand projet de base de données. Le travail a donc commencé ou va commencer. Si ce projet est financé, ce travail s'enclenchera, mais je précise que nous aurons toujours besoin d'un institut pour héberger la base de données plus tard. Je pense qu'il s'agit d'une initiative de recherche nationale menée par des laboratoires de recherche, et qu'il faut toujours prévoir la création d'un institut qui prend la relève de tout le travail qu'ils vont faire et contribue à son administration à long terme. J'espère que ce projet sera financé et que nous pourrions trouver les fonds nécessaires pour appuyer la création d'un institut à l'avenir.

**La vice-présidente :** Monsieur Siciliano, vous avez cité au début de votre déclaration liminaire des chiffres vraiment choquants sur les décès liés à la toxicité des sols. Je me demande si vous pourriez nous en dire un peu plus sur ces chiffres. Le benzène est-il l'agent principal? Quels sont les polluants les plus toxiques qui se trouvent dans nos sols à l'heure actuelle?

**M. Siciliano :** Un grand nombre de ces décès sont dus à la pollution des sols par les métaux lourds. Par exemple, dans une étude menée à Iqaluit, les principaux risques sont liés au niveau élevé de chrome dans la poussière de route, pas toute la poussière de route, mais selon l'endroit d'où proviennent les

they're largely coming about from heavy metals that are either entrained in dust that we inhale, or we —

**The Deputy Chair:** Are those heavy metals native to the soil?

**Mr. Siciliano:** Yes. They are naturally present.

**The Deputy Chair:** This isn't that we're putting the pollutants in?

**Mr. Siciliano:** We dug up the aggregates, we crushed them, we made them into gravel roads and then we drive on them. It gets on your hands and you eat it. But typically, it doesn't get all the way down into your lungs. Instead, it comes back up into your stomach where you then ingest it. So, that is natural dust. Now, if you happen to be near a place that has a lot of heavy metals already in its soil, and much of Canada does — one of the reasons we have such a great mining industry is there are a lot of heavy metals present — we have those elevated rates.

The other big part would be water pollution. Contaminated soil means contaminated water. The two come together. That then leads to water that people are drinking that is also causing those sorts of pollutants.

The primary driver worldwide would be heavy metals, and then the next big one would typically be benzene. The reason for benzene and all the hydrocarbon mix is that it is the most persistent, and it causes cancer at very low levels. So those would be the two big drivers.

The third one — if I were to choose a third one — would be chlorinated solvents like in Ottawa, which come from the electronics industry or the aviation industry. The solvents used for electronics are chlorinated; they get deep in the groundwater; they're very carcinogenic. They used to also be in dry-cleaning. Dry cleaners don't use them anymore, but that is why people say, "dry-cleaning solvents." It is actually present in most electronics.

**The Deputy Chair:** I live in Alberta. We still have plenty of gravel roads. It never occurred to me that gravel roads could be toxic to human health. Are you literally saying that if Prairie provinces like Alberta and Saskatchewan paved more of our gravel roads, we would actually be healthier and our soil would be healthier? Presumably, those of us from the Prairies have driven down a gravel road, and the dust flies up and goes into the fields alongside.

agrégats. Lorsque nous pensons à ces décès, ils sont en grande partie dus aux métaux lourds qui sont soit entraînés dans la poussière que nous inhalons, soit...

**La vice-présidente :** Ces métaux lourds sont-ils présents dans le sol?

**M. Siciliano :** Oui. Ils sont naturellement présents.

**La vice-présidente :** Ce n'est pas nous qui introduisons les polluants?

**M. Siciliano :** Nous avons creusé les agrégats, nous les avons concassés, nous les avons transformés en routes de gravier et nous roulons dessus. On s'en met sur les mains et on en mange. Mais en général, il ne descend pas jusqu'aux poumons. Au lieu de cela, il remonte dans votre estomac où vous l'ingérez. C'est donc une poussière naturelle. Si vous vous trouvez à proximité d'un endroit où le sol contient déjà beaucoup de métaux lourds, comme c'est le cas dans une grande partie du Canada — l'une des raisons pour lesquelles notre industrie minière est si prospère est la présence de nombreux métaux lourds —, vous aurez des taux élevés.

L'autre élément important est la pollution de l'eau. Un sol contaminé signifie une eau contaminée. Les deux se rejoignent. Il en résulte que l'eau que les gens boivent contient également ces types de polluants.

Les métaux lourds sont le principal facteur de pollution à l'échelle mondiale, suivis du benzène. Le benzène et tous les mélanges d'hydrocarbures sont les plus persistants et provoquent des cancers à des niveaux très faibles. Ce sont donc les deux principaux facteurs.

Le troisième — si je devais en choisir un troisième — serait les solvants chlorés, comme à Ottawa, qui proviennent de l'industrie électronique ou de l'industrie aéronautique. Les solvants utilisés pour l'électronique sont chlorés; ils s'infiltrent dans les eaux souterraines; ils sont très cancérigènes. Ils étaient également utilisés dans le nettoyage à sec. Les nettoyeurs à sec ne les utilisent plus, mais c'est pour cela que l'on parle de « solvants de nettoyage à sec ». Ils sont en fait présents dans la plupart des produits électroniques.

**La vice-présidente :** Je vis en Alberta. Nous avons encore beaucoup de routes en gravier. Il ne m'est jamais venu à l'esprit que les routes en gravier pouvaient être toxiques pour la santé humaine. Êtes-vous littéralement en train de dire que si les provinces des Prairies comme l'Alberta et la Saskatchewan asphaltent davantage leurs routes en gravier, nous serons en meilleure santé et nos sols seront plus sains? Je suppose que ceux d'entre nous qui viennent des Prairies ont déjà emprunté une route en gravier, et que la poussière s'envole et va dans les champs à côté.

**Mr. Siciliano:** I think that the gravel road it's fine unless you happen to lick it. Most people don't do that.

**The Deputy Chair:** It's not my general practice.

**Mr. Siciliano:** Imagine a homestead that's beside the gravel road. That dust comes up and lands down. You could pave the gravel road. That would be pretty expensive. Most homesteaders did just naturally what you do and planted trees and shrubs and have the dust interception. In Iqaluit, we saw it because it is in an urban centre where it's not paved, with gravel roads and no trees or bushes, so it is going to be a huge driver. I would suggest initiatives to green those spaces, and then also, if necessary, pave the areas — those would be the two areas. I don't think every gravel road should be paved. I would say in places with villages and hamlets like where I grew up, it would be good to pave them.

**The Deputy Chair:** Presumably, there are agricultural consequences too because it's not just for the farmer that lives by the road. It's the canola and the wheat that are getting the heavy metals blown on them. Or is that not a problem? Do they naturally cycle that through?

**Mr. Siciliano:** Yes, that's not a problem. It's more for us because of how we'll interact. It's not a problem for the wildlife because they don't live long enough to get cancer. It's for us long-living humans, especially our children, who are really susceptible to cancer.

**Senator Osler:** I'm going to follow up on that question a little bit and ask Professor Siciliano to explain a little bit more in terms of the question just raised about how the solvents, heavy metals and benzene are affecting human health. There is a step, I think, in there in that as humans were exposed to, inhaled or ingested these compounds. It's not that as a physician we will scope somebody and say, "Look, there is benzene, and that's how you're going to die." Benzene is a carcinogenic compound. Perhaps, for the record and for this committee's information, without going into too much detail, could you talk about exposure to heavy metals, benzene and solvents? They get into our bodies and exacerbate underlying conditions? Are they carcinogenic? Do they cause pulmonary fibrosis? Without going into too much detail, what is that link between exposure and death?

**Mr. Siciliano:** Sure. I think you just outlined it. We get exposed to soil. It's on our hands or in the air, and we breathe it into our lungs, but normally it is in our stomachs where it gets processed and we then defecate it. We'll also bring some of those pollutants into our body over the long term, which can then give rise to either carcinogenic effects or autoimmune disorders. That's one of the reasons people postulated that the Prairies,

**M. Siciliano :** Je pense que les routes en gravier ne posent pas de problèmes, sauf si vous les léchez. La plupart des gens ne le font pas.

**La vice-présidente :** Ce n'est pas mon habitude.

**M. Siciliano :** Imaginez une ferme située au bord d'une route en gravier. La poussière monte et retombe. Vous pourriez paver la route de gravier. Cela coûterait très cher. La plupart des propriétaires de fermes ont fait naturellement ce qu'il faut et ont planté des arbres et des arbustes pour intercepter la poussière. À Iqaluit, nous l'avons constaté parce que c'est un centre urbain dont les routes ne sont pas asphaltées, mais en gravier, qui n'a ni arbres ni buissons, et cela est donc un facteur déterminant. Je recommanderais des initiatives pour verdir ces espaces et, au besoin, les asphaltier — ce sont les deux aspects. Je ne pense pas qu'il faille asphaltier toutes les routes en gravier. Je dirais que dans les endroits où il y a des villages et des hameaux, comme là où j'ai grandi, il serait bon de les asphaltier.

**La vice-présidente :** On peut supposer qu'il y a aussi des conséquences pour l'agriculture, car ce n'est pas seulement pour l'agriculteur qui vit le long de la route. Ce sont les cultures de canola et de blé qui sont touchées par les métaux lourds. Ou n'est-ce pas un problème? Est-ce qu'il y a un cycle naturel?

**M. Siciliano :** Oui, ce n'est pas un problème. C'est plus pour nous en raison du genre d'interaction que nous avons. Ce n'est pas un problème pour les animaux sauvages parce qu'ils ne vivent pas assez longtemps pour avoir un cancer. C'est pour nous, les humains, qui vivent longtemps, et en particulier nos enfants, qui sont vraiment susceptibles d'avoir un cancer.

**La sénatrice Osler :** Je vais poursuivre un peu cette question et demander à M. Siciliano d'expliquer un peu plus la question qui vient d'être soulevée sur la façon dont les solvants, les métaux lourds et le benzène affectent la santé humaine. Il y a une étape, je pense, dans le fait que les humains ont été exposés à ces composés, les ont inhalés ou ingérés. Nous n'allons pas examiner quelqu'un comme un médecin et lui dire : « Regardez, il y a du benzène, et c'est comme ça que vous allez mourir. » Le benzène est un composé cancérigène. Peut-être, pour le compte rendu et pour éclairer ce comité pourriez-vous parler de l'exposition aux métaux lourds, au benzène et aux solvants, sans forcément entrer dans les détails? Lorsqu'elles pénètrent dans notre corps, ces substances exacerbent-elles des conditions sous-jacentes? Sont-elles cancérigènes? Provoquent-elles une fibrose pulmonaire? Sans entrer dans les détails, quel est le lien entre l'exposition et la mort?

**M. Siciliano :** Bien sûr, je pense que vous venez d'en donner les grandes lignes. Nous sommes exposés à la terre. Elle se trouve sur nos mains ou dans l'air, et nous la respirons dans nos poumons, mais normalement elle se trouve dans notre estomac où elle est traitée, puis nous la déféquons. Nous introduisons également à long terme certains de ces polluants dans notre corps, ce qui peut entraîner des effets cancérigènes ou des

especially Saskatchewan, have a high level of multiple sclerosis, or MS. You don't realize until you're in Saskatchewan that you know a lot of people who have MS. I imagine, as Ontarians, you might not have people in your private circles who have MS. I have three people in my private circle who have MS. It's also true in Alberta and Manitoba.

Children are so susceptible because, first off, they're dirtier, so they eat more hand to mouth. They are also lower to the ground, so they actually ingest more dust. Just like juvenile swine, they eat just about everything. As a result, they're relatively small, breathe a lot, eat a lot and are dirty, so on a weight by weight basis, they take in a lot more soil. If that soil has pollutants, like benzene or heavy metals, it will provide long-term impacts on their health. It's very few children who are exposed to contaminated soil who get sick two days later. Normally, it takes 20 or 25 years for cancer to manifest. What I tell my students is, "What you're doing today is what's going to give you cancer when you're 45, typically," which gives them some cause for concern. These childhood exposures normally start manifesting in their 20s. The best thing you can do to improve child health — and this is one of the things I highlighted in my submission — is basically greening up these spaces so they're not playing in dirt but on grass and in trees. We don't want there to be a lot of dust around. Those are the big things that will help.

The other thing I haven't had a chance to mention is household dust. The federal government sponsored a household dust survey, and then they shelved it because it was so scary that nobody wanted to look at it. Most people's houses would be considered contaminated sites. I'm just a ray of sunshine, aren't I? The difficulty there is that there is a link between what your soil is and how dirty the inside of your house is, but it also has to do with the age of your house. It has to do with your heating system, what your blinds are and what the house is painted with. In Newfoundland, without a doubt, there are paints used there that are 50% by weight lead. Eating those lead chips will certainly poison many people. The reason it's prominent on the East Coast is because it was a paint that is really resistant to the sea's influence on paint.

I am rambling a bit here, but all of those things together lead to long-term health impacts. It does take a long term to manifest.

maladies auto-immunes. C'est l'une des raisons pour lesquelles les gens ont postulé que les Prairies, en particulier la Saskatchewan, ont un taux élevé de sclérose en plaques. On ne se rend pas compte avant d'être en Saskatchewan que l'on connaît beaucoup de personnes atteintes de sclérose en plaques. J'imagine qu'en tant qu'Ontariens, vous n'avez peut-être pas de personnes atteintes de cette maladie dans votre cercle privé. J'ai trois personnes dans mon cercle privé qui sont atteintes de sclérose en plaques. Il en va de même pour l'Alberta et le Manitoba.

Les enfants sont très vulnérables parce que, tout d'abord, ils sont plus sales et ils ont souvent les mains dans la bouche. Ils sont également plus proches du sol et ingèrent donc plus de poussière. Tout comme les jeunes porcs, ils mangent à peu près tout. Par conséquent, ils sont relativement petits, respirent beaucoup, mangent beaucoup et sont sales, de sorte que, proportionnellement, ils absorbent beaucoup plus de terre. Si ce sol contient des polluants, comme du benzène ou des métaux lourds, cela aura des répercussions à long terme sur leur santé. Très peu d'enfants exposés à un sol contaminé tombent malades deux jours plus tard. Normalement, il faut 20 ou 25 ans pour qu'un cancer se manifeste. Ce que je dis à mes étudiants, c'est que ce qu'ils font aujourd'hui leur donnera un cancer à l'âge de 45 ans, ce qui, en général, leur donne des raisons de s'inquiéter. Les expositions subies pendant l'enfance commencent normalement à se manifester dans la vingtaine. La meilleure chose que l'on puisse faire pour améliorer la santé des enfants — et c'est un des points que j'ai soulignés dans mon mémoire —, c'est de verdir ces espaces afin qu'ils ne jouent pas dans la terre, mais sur l'herbe et dans les arbres. Il faut éviter la poussière autant que possible. Ce sont là les grandes choses qui nous aideront.

L'autre élément que je n'ai pas eu l'occasion de mentionner est la poussière domestique. Le gouvernement fédéral a commandité une étude sur les poussières domestiques, puis l'a mise de côté parce qu'elle était si effrayante que personne ne voulait l'examiner. Les maisons de la plupart des gens seraient considérées comme des sites contaminés. Je suis un véritable rayon de soleil, n'est-ce pas? La difficulté réside dans le fait qu'il existe un lien entre la saleté de l'intérieur de votre maison et la nature du sol où elle se trouve, mais cela dépend aussi de l'âge de votre maison. Cela dépend également de l'âge de votre maison, de votre système de chauffage, de vos stores et de la peinture utilisée pour la maison. À Terre-Neuve, il ne fait aucun doute que certaines peintures utilisées contiennent 50 % de plomb en poids. Manger ces copeaux de plomb empoisonnera certainement de nombreuses personnes. Si cette peinture est très répandue sur la côte Est, c'est qu'elle résiste très bien à l'influence de la mer sur la peinture.

Je m'égare un peu, mais tous ces éléments combinés ont des répercussions à long terme sur la santé. Il faut du temps pour qu'ils se manifestent.

**Senator Wells:** I have a comment. In many of the older homes — and I have a 200-year-old home — it's all oil- and lead-based paint because of the marine aspect that you mentioned. I can see that, but I don't think about it too much — until now.

**The Deputy Chair:** We have a little bit of time left, so I'm going to take the chair's prerogative and ask Dr. MacKenzie one last question.

When I had the privilege of visiting your labs in Edmonton this summer, you showed me drawers and drawers of soil cores that had been collected over decades and generations. It was fascinating to see the different core samples from all different parts of the province. But you expressed to me your frustration that you have drawers and drawers of soil cores and no way to connect that fundamental dataset with anything else. I'm imagining that soil scientists across Canada have similar collections. You were talking about integrating datasets, but how do we integrate the actual knowledge that resides in those physical examples to make sure they're not just literally gathering toxic dust in Earth Sciences buildings?

**Mr. MacKenzie:** That's a great question. It's interesting. There is a lot of work going on, as we heard in the first panel, among the academics in the country on soil education. There are lots of internet resources. Some of the soil scientists at UBC, for example, and my project are leading the way in education and creating internet resources for soil education. Those are open source. For example, the Canadian Society of Soil Science produced a textbook called *Digging into Canadian Soils* that is freely available to students studying soil science at universities. Part of the education initiative will include some of those resources in laboratories — those soil monoliths that are teaching tools, taking detailed, high-resolution photographs that can be used as teaching resources across the country.

I also wanted to touch on the idea that Dr. Siciliano mentioned. In Australia, they are taking archived soil samples and putting them into the database. We are trying to do the same thing in Canada as part of that national soil database proposal. There are probably 100,000 archived soil samples across the country, if not more, that have physical chemical data that was collected over the last 50 to 100 years. We have 100-year-old soil samples with physical chemical data at the Breton Plots in Alberta and at the Agriculture and Agri-Food Canada research station in Lethbridge. Those samples can be reanalyzed today with modern spectroscopic techniques to generate libraries of spectroscopic data and physical chemical data that will be used

**Le sénateur Wells :** J'ai une remarque à faire. Dans beaucoup de vieilles maisons, et ma maison a 200 ans, il n'y a que de la peinture à l'huile et au plomb à cause de l'aspect marin que vous avez mentionné. Je le vois bien, mais je n'y pensais pas trop — jusqu'à présent.

**La vice-présidente :** Il nous reste un peu de temps, je vais donc profiter de la prérogative de la présidence pour poser une dernière question à M. MacKenzie.

Lorsque j'ai eu le privilège de visiter vos laboratoires à Edmonton cet été, vous m'avez montré des tiroirs et des tiroirs de carottes de sol qui avaient été recueillies au fil des décennies et des générations. C'était fascinant de voir les différents échantillons provenant de toutes les régions de la province. Mais vous m'avez fait part de votre frustration d'avoir des tiroirs et des tiroirs de carottes de sol et aucun moyen de relier cet ensemble de données fondamentales à quoi que ce soit d'autre. J'imagine que les pédologues partout au Canada ont des collections semblables. Vous parliez de l'intégration des ensembles de données, mais comment intégrer les connaissances réelles qui résident dans ces exemples physiques pour s'assurer qu'ils ne se contentent pas d'accumuler de la poussière toxique dans les bâtiments des sciences de la Terre?

**M. MacKenzie :** C'est une excellente question. C'est intéressant. Comme nous l'avons entendu lors du premier groupe de témoins, les universitaires du pays travaillent beaucoup sur l'éducation en matière de sols. Il existe de nombreuses ressources sur Internet. Par exemple, certains pédologues de l'Université de la Colombie-Britannique et mon projet sont à l'avant-garde de l'éducation et de la création de ressources Internet pour l'éducation en matière de sols. Ces ressources sont libres. Par exemple, la Société canadienne de la science du sol a produit un manuel intitulé *Digging into Canadian Soils* — creuser dans les sols canadiens — qui est mis gratuitement à la disposition des étudiants en science du sol dans les universités. Une partie de l'initiative d'éducation devra inclure certaines de ces ressources qui se trouvent dans les laboratoires — ces monolithes de sol qui sont des outils d'enseignement — en prenant des photos détaillées et à haute résolution qui pourront être utilisées comme ressources d'enseignement dans tout le pays.

Je voulais également aborder l'idée mentionnée par M. Siciliano. L'Australie prélève des échantillons de sol archivés et les intègre à la base de données. Nous essayons de faire la même chose au Canada dans le cadre de la proposition de base de données nationale sur les sols. Il y a probablement 100 000 échantillons de sol archivés dans tout le pays, voire plus, qui contiennent des données physicochimiques recueillies au cours des 50 à 100 dernières années. Nous disposons d'échantillons de sol vieux de 100 ans avec des données physicochimiques dans les parcelles de Breton en Alberta et à la station de recherche d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à Lethbridge. Ces échantillons peuvent être réanalysés aujourd'hui

in the future with the onboard equipment to generate spectroscopic data. We need to take those archived samples and start barcoding them or QR-coding them and putting them into the database with their associated physical chemical data and generating spectral data on them. That is another way to use these resources we've been collecting for 100 years. They are valuable. There was a lot of money spent to acquire them, and they still have a lot of value today.

**The Deputy Chair:** Thank you very much, Dr. Siciliano and Dr. MacKenzie, for your participation, even though I might not look at a glass of Ottawa tap water in the same way again.

I would also like to thank all the committee members for their active participation and thoughtful questions. As always, I want like to take this moment to thank all the staff who support the work of this committee. Thank you to the interpreters, the Debates team transcribing the meeting, the committee room attendant, the multimedia services technician, the Broadcasting team, the Recording Centre, ISD and our wonderful Senate page.

Our next meeting is scheduled for Thursday, December 14, at 9:00 a.m., when we will continue to hear from witnesses on the committee's soil health study.

(The committee adjourned.)

à l'aide de techniques spectroscopiques modernes pour générer des bibliothèques de données spectroscopiques et de données physicochimiques qui seront utilisées à l'avenir avec l'équipement de bord pour générer des données spectroscopiques. Nous devons prendre ces échantillons archivés et commencer à leur apposer un code à barres ou un code QR, les entrer dans la base de données avec leurs données physicochimiques connexes et générer des données spectrales à partir de ces échantillons. C'est une autre façon d'utiliser ces ressources que nous recueillons depuis 100 ans. Elles sont précieuses. Beaucoup d'argent a été dépensé pour les acquérir et elles ont encore beaucoup de valeur aujourd'hui.

**La vice-présidente :** Merci beaucoup, messieurs Siciliano et MacKenzie, de votre participation, même si je ne regarderai peut-être plus jamais un verre d'eau du robinet à Ottawa de la même façon.

J'aimerais également remercier tous les membres du comité pour leur participation active et leurs questions réfléchies. Comme toujours, je voudrais profiter de ce moment pour remercier tout le personnel qui soutient le travail du comité. Merci aux interprètes, à l'équipe des débats qui transcrit la réunion, au préposé à la salle des comités, au technicien des services multimédias, à l'équipe de la radiodiffusion, au Centre d'enregistrement, à la Direction des services de l'information et à notre merveilleux page du Sénat.

Notre prochaine réunion est prévue pour le jeudi 14 décembre, à 9 heures, quand nous continuerons d'entendre des témoins sur l'étude du comité sur la santé des sols.

(La séance est levée.)

---