

Rapport du Symposium scientifique canadien sur les plastiques

16 novembre 2018

**Rapport préparé à l'intention de :
Environnement et Changement climatique Canada
Ottawa (Ontario)**

**Ce rapport fait état de ce que l'animateur de l'atelier a
entendu. Il n'est pas exhaustif et ne reflète pas la position
officielle du gouvernement du Canada.**

TABLE DES MATIÈRES

Table des matières	3
Résumé	5
Introduction	8
Mise en contexte	11
Discussion en groupe sur les thèmes	12
Présentations des participants.....	12
Séance plénière sur la discussion en petits groupes N° 1 (exercice d'établissement des priorités)	13
Principales lacunes et principaux besoins en matière de données scientifiques.....	13
Discussion et résumé.....	14
Séance plénière sur la discussion en petits groupes N° 2 (activités proposées)	16
Activités proposées pour aller de l'avant	16
Mot de la fin et prochaines étapes	22
Principales constatations	22
Annexe : Résultats de la discussion en petits groupes N° 1	24

RÉSUMÉ

Le 16 novembre 2018, **Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)** a réuni des représentants du gouvernement fédéral et des experts canadiens et internationaux du milieu universitaire, y compris des participants des Échanges Meilleurs Cerveaux sur les microplastiques¹ du 15 novembre 2018, afin d'éclairer l'élaboration d'un programme scientifique national pour les plastiques, dans le cadre d'un Symposium scientifique canadien d'une journée sur les plastiques.

Le Symposium scientifique canadien sur les plastiques a offert une occasion unique d'établir les priorités scientifiques en ce qui concerne les déchets de plastique afin d'élaborer une vision pancanadienne sur leur élimination et la réduction de la pollution par le plastique.

Le Symposium visait la détermination :

1. **Des lacunes et besoins en matière de données scientifiques :** On a demandé aux participants de déterminer et prioriser les principales lacunes scientifiques en fonction de l'état de la science quant aux quatre thèmes décrits ci-dessous, et de déterminer les données scientifiques requises pour faire progresser des solutions stratégiques.
2. **D'activités proposées pour aller de l'avant :** Des discussions ont appuyé l'élaboration de propositions sur la façon de combler les lacunes et les besoins susmentionnés tout au long du cycle de vie des plastiques.

Le Symposium a porté sur quatre thèmes :

1. Surveillance et détection des plastiques dans l'environnement physique;
2. Répercussions de la pollution par les plastiques sur les espèces sauvages;
3. Conception de produits;
4. Gestion, récupération et valorisation des déchets.

Les activités de la journée ont été structurées de manière à maximiser la participation et le développement d'idées pour atteindre les objectifs, soit :

- une présentation contextuelle;
- une discussion entre experts sur les quatre thèmes;
- deux séances en petits groupes;
- le partage des résultats en séance plénière.

On s'est globalement entendu pour dire qu'il existe d'importantes possibilités économiques dans les innovations qui permettent de conserver les plastiques dans la chaîne de valeur. Les participants ont appuyé l'idée selon laquelle nous ne pouvons pas attendre que notre base de connaissances soit complète avant d'agir. En outre, les participants ont mentionné à plusieurs reprises la nécessité de

¹ Échanges Meilleurs Cerveaux des Instituts de recherche en santé du Canada : Les effets de la pollution aux microplastiques sur l'environnement et la santé humaine.

financement pour faire progresser la recherche et le suivi dans les quatre thèmes, soulignant la nécessité d'investir dans la science en raison des nombreuses lacunes dans les connaissances.

Des méthodes normalisées et des programmes de surveillance constituent deux des principales activités proposées pour faire progresser notre compréhension des effets des plastiques sur l'environnement et la santé humaine. En ce qui concerne la conception de produits, on a considéré comme important de garder à l'esprit le cycle de vie complet, en particulier la fin de vie, pour ce qui est de la possibilité de réparation, de recyclage, de compostage et de conversion de l'énergie.

Les participants ont également discuté de la nature mondiale de la pollution par les plastiques et de l'importance d'apprendre de la communauté internationale comme de collaborer avec elle.

ECCC a jugé que le Symposium était un succès. Les idées recueillies au cours du Symposium, ainsi que lors de communications et de collaborations futures, serviront à créer un programme de recherche canadien complet sur la pollution par le plastique.

Le tableau à la page suivante présente les principaux résultats des séances en petits groupes, par thème :

**Séance en petits groupes n° 1 :
Lacunes et besoins en matière
de données scientifiques**

**Séance en petits groupes n° 2 :
Activités proposées pour aller
de l'avant**

Principaux résultats

Principaux résultats

Thème 1 :
Surveillance et détection des
plastiques dans l'environnement
physique

- Méthodologies normalisées
- Accès accru aux données et aux possibilités de collaboration

- Collaboration accrue et possibilités de faire progresser la recherche et la surveillance de façon coordonnée
- Réseaux de surveillance normalisée

Thème 2 :
Répercussions de la
pollution par les plastiques
sur les espèces sauvages

- Compréhension des répercussions sur l'ensemble du réseau trophique
- Surveillance et quantification de l'exposition

- Programmes de recherche et de surveillance, à tous les paliers de gouvernement, auxquels les intervenants participeront
- Évaluations des vulnérabilités

Thème 3 :
Conception de produits

- Un programme stratégique et réglementaire robuste pour orienter le programme de recherche et encourager l'innovation
- Conception des produits éclairée par l'analyse du cycle de vie

- Recherches et innovations ciblées sur les solutions de rechange au plastique
- Création de réseaux de chercheurs de toutes les parties du cycle de vie, et entre les milieux de la recherche et de l'industrie

Thème 4 :
Gestion, récupération et
valorisation des déchets

- Recherche pour améliorer la recyclabilité, la conversion et l'analyse du cycle de vie
- Étude, communication et mise en œuvre de stratégies pour influencer les comportements des consommateurs et des entreprises

- Création de consortiums (qui pourraient être dirigés par l'industrie) pour diriger les analyses, le traitement et la conversion
- Conception de politiques intelligentes pour soutenir l'innovation

INTRODUCTION

Le 16 novembre 2018, **Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)** a réuni des experts canadiens et internationaux du milieu universitaire et du gouvernement fédéral, ainsi que des participants des Échanges Meilleurs Cerveaux du 15 novembre 2018 sur les microplastiques, dans le cadre d'un Symposium scientifique canadien d'une journée sur les plastiques.

CONTEXTE

La résolution des problèmes entourant les déchets plastiques devient une priorité mondiale, et le gouvernement du Canada s'emploie activement à aider le pays à respecter ses engagements du G7 pour un avenir sans déchets plastiques. À l'échelle nationale, le gouvernement du Canada collabore avec les provinces et les territoires, par l'entremise du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME), afin d'adopter une approche circulaire et à faibles émissions de carbone qui permettra de conserver les plastiques dans notre économie et hors de l'environnement.

La science peut aider les décideurs en fournissant des données probantes pertinentes, à jour et crédibles en plus de considérations sociales, économiques et politiques. Des activités de recherche scientifique sont menées au Canada par les gouvernements, le milieu universitaire et les ONG afin de mieux comprendre le mode de transport des plastiques dans l'environnement physique et ses répercussions sur les espèces sauvages. En outre, des activités de recherche innovantes sont menées tout au long du cycle de vie des plastiques, de la conception des produits à la gestion en fin de vie, dans le but de réduire les déchets plastiques et les répercussions connexes.

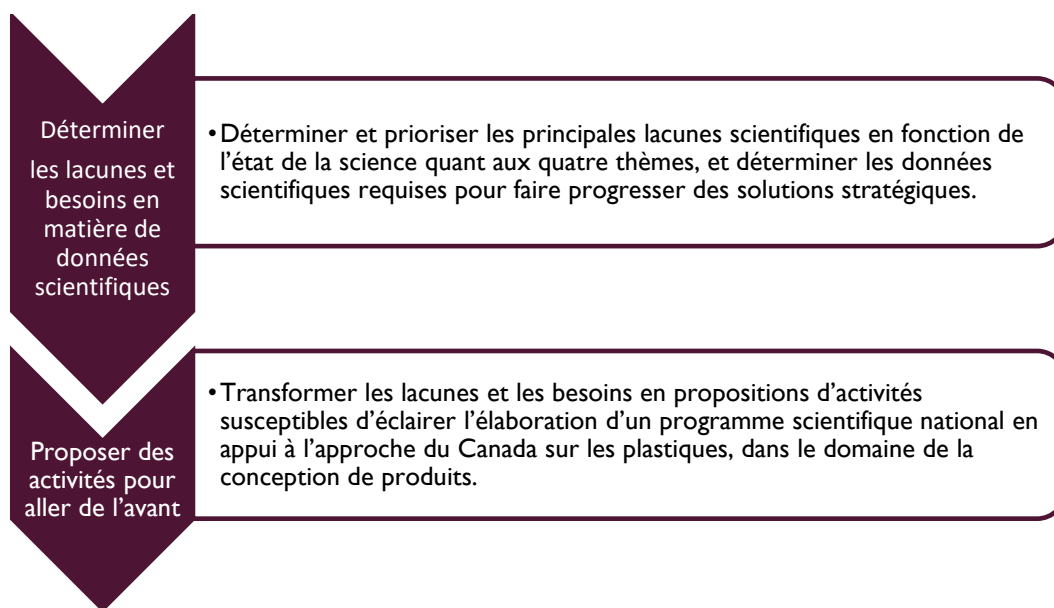
Le Symposium scientifique canadien sur les plastiques a offert *une occasion unique d'établir les priorités scientifiques en ce qui concerne les déchets plastiques et leurs répercussions* afin de s'assurer que le Canada possède les connaissances nécessaires à l'appui d'une économie circulaire et de sa stratégie sur l'élimination totale des déchets de plastique.

OBJET

Le Symposium scientifique canadien sur les plastiques visait à partager de l'information et à faire le point sur les domaines actuels de la recherche scientifique afin d'éclairer l'élaboration d'un programme scientifique national sur le plastique qui appuie la mise en œuvre de la stratégie nationale d'élimination des déchets de plastique et de réduction de la pollution par les plastiques.

OBJECTIFS

La journée avait pour objectif d'accomplir ces tâches :



Le Symposium a porté sur **quatre thèmes** :

1. **Surveillance et détection des plastiques dans l'environnement physique**
2. **Répercussions de la pollution par les plastiques sur les espèces sauvages**
3. **Conception de produits**
4. **Gestion, récupération et valorisation des déchets**

Les lacunes et les besoins prioritaires orienteront l'élaboration d'un programme scientifique national sur le plastique qui appuie la mise en œuvre de la stratégie canadienne d'élimination des déchets de plastique et de réduction de la pollution par le plastique.

AVANTAGES DU SYMPOSIUM

Le Symposium a été conçu pour obtenir plusieurs résultats :

1. Création de réseaux et de partenariats : Le Symposium a réuni des scientifiques canadiens provenant d'un vaste éventail de domaines d'intérêt et il favorisera les possibilités de collaboration pour répondre aux besoins scientifiques prioritaires et accroître l'efficacité des activités scientifiques en matière de plastique.
2. Prise de décisions éclairées : Les principaux points à retenir et les principales recommandations découlant du Symposium contribueront à orienter la prise de décisions sur les options stratégiques potentielles et à diriger les activités scientifiques concertées ainsi que l'affectation des ressources.
3. Appui aux engagements nationaux et internationaux du Canada : Les discussions du Symposium aideront à éclairer la position du Canada sur les besoins scientifiques en matière de plastiques à

l'appui d'une approche nationale et d'initiatives internationales, comme la réunion de février 2019 avec l'Union européenne sur la coopération scientifique sur les microplastiques.

4. Orientation des activités scientifiques internes et externes : Un rapport interne exhaustif sera rédigé à la suite du Symposium et sera accessible aux ministères fédéraux. Un résumé public sera aussi affiché sur le Web et distribué aux participants externes.

STRUCTURE DU SYMPOSIUM

Le Symposium scientifique a été structuré de manière à mettre l'accent sur les objectifs qui consistent à aider les participants à cerner les lacunes et les besoins scientifiques et à proposer des activités pour aller de l'avant. Il était en particulier surtout composé d'occasions pour les participants de discuter des questions liées au plastique, en petits groupes et en plénière.

Il a commencé, le matin, par des présentations contextuelles, suivies d'une discussion sur les quatre thèmes, puis d'une période de questions et réponses. Le reste de la journée comprenait deux séances en petits groupes, la communication des résultats en plénière et un mot de la fin.

Les participants ont travaillé en petits groupes lors de deux séances. On leur a demandé de noter individuellement leurs idées, puis de discuter et de trouver des points communs entre les participants du groupe. Ils ont ensuite mis leurs résultats sur papier et ont déterminé le plus important. Les principales idées des participants ont été présentées et discutées en plénière.

Les discussions en groupe et en petits groupes et les résultats écrits du travail en petits groupes constituent la base de ce rapport général. Il se sert aussi des résultats écrits du travail en groupe dirigé. Les participants ne sont pas identifiés dans le présent rapport et les commentaires ne sont pas attribués à quelqu'un en particulier.

Le présent rapport s'articule comme suit :

- Discussion entre experts sur les quatre thèmes pour stimuler la discussion
- Résumé des résultats des séances en petits groupes
- Derniers commentaires et prochaines étapes
- Principales constatations

Nota : Les première et deuxième discussions plénières ont pris des formes différentes, ce dont tient compte le présent rapport. Au cours de la première plénière, les deux principaux résultats de la première séance en petit groupe ont été présentés par thème, puis suivis d'une discussion. Pour la deuxième séance plénière, les résultats de la deuxième séance en petit groupe par thème ont été présentés. Les résultats de la première séance en petit groupe se trouvent à l'annexe.

MISE EN CONTEXTE

Le Symposium a commencé par une présentation par Helen Ryan, sous-ministre adjointe déléguée, Direction générale de la protection de l'environnement, ECCC, qui a donné un aperçu des moteurs de l'approche du gouvernement du Canada en matière de plastiques, mettant en contexte les discussions de la journée.

La présentation a mis en évidence le rôle important que le Canada a joué à l'échelle internationale dans le domaine des plastiques, y compris sur le plan scientifique. L'un des principaux messages transmis est que nous ne pouvons pas attendre que notre base de connaissances soit complète avant d'agir. On a également insisté sur la nécessité d'une approche multidisciplinaire englobant les sciences matérielles et sociales.

On a fait savoir qu'un des principaux domaines d'intérêt du gouvernement du Canada est le plastique. Tout particulièrement, il y a une volonté de réduire les déchets marins, et cette motivation peut servir d'occasion de réduire tous les déchets de plastique, surtout compte tenu du grand nombre de déchets de plastique terrestres qui finissent par se retrouver dans l'océan. On a livré ce message clé : en tant que nation, nous travaillons à une économie circulaire. Accroître la sensibilisation, l'innovation en recherche et le nettoyage des rivages : tout cela s'inscrit dans l'économie circulaire à laquelle nous aspirons. Nous passons à des produits plus durables, réparables, réutilisables et recyclables.

D'ici 2030, le gouvernement du Canada s'est engagé à réduire de 75 % sa consommation de plastique. L'élan d'intérêt pour contrer la pollution par le plastique ne cesse de croître : il faut relever ce défi.

Un point clé des Échanges Meilleurs Cerveaux de la veille a été réitéré : les conversations transversales sont cruciales. Ce sentiment a également été renforcé lors du Symposium. Nous pouvons adopter une approche de précaution, nous devons aller de l'avant et prendre des mesures tout en poursuivant nos recherches scientifiques pour combler d'importantes lacunes en matière de connaissances.

Il faut préserver sa valeur dans notre économie tout en protégeant l'environnement contre ses effets. On dit que le Canada cherche des solutions pour les déchets de plastique tout au long de la chaîne de valeur, et ces solutions constitueront une plateforme d'action sur le terrain.

DISCUSSION EN GROUPE SUR LES THÈMES

La discussion en groupe de type panel a présenté un résumé concis de l'état de la recherche dans des domaines spécifiques, en mettant l'accent sur l'état des connaissances dans chacun des quatre domaines thématiques du Symposium, et a préparé le terrain pour les séances en petits groupes.

PRÉSENTATIONS DES PANÉLISTES

La discussion en groupe de type panel s'est concentrée sur plusieurs questions clés concernant les possibilités émergentes et les constatations clés actuelles, les besoins scientifiques et les domaines scientifiques prioritaires pour éclairer les mesures. Les panélistes ont également posé quelques questions au groupe. Les messages clés et les thèmes abordés par le groupe ont aidé à donner le ton à une bonne partie de la conversation qui a suivi. Les voici :

- Les mesures relatives aux déchets de plastique doivent **tenir compte de l'ensemble du cycle de vie des matières plastiques** et intégrer une conversation touchant la conception, le comportement humain, la fin de vie, ainsi que les répercussions économiques et écologiques. Cela pourrait être rendu possible par le suivi du plastique à mesure qu'il chemine dans la chaîne de l'économie.
- **On trouve des microplastiques partout dans l'écosystème.**
- La fabrication de plastique doit tenir compte de l'ensemble du **cycle de vie** et de la **conception intelligente**, afin de créer des produits qui ont la plus petite empreinte environnementale pendant tout le cycle de vie. **Il faut soutenir l'industrie en lui offrant les conditions propices** pour qu'elle investisse dans les nouvelles technologies afin de favoriser l'économie circulaire.
- Il existe d'excellentes **occasions de mobilisation grâce à la science citoyenne** et de recrutement de partenaires pour faire passer le message au sujet du défi que nous devons relever en ce qui a trait au plastique dans l'environnement.
- On a encouragé l'**ajout des microplastiques dans le processus de surveillance de la qualité de l'eau à l'échelle du pays** afin de constater les changements par l'efficacité des mesures temporelles et stratégiques.
- Il faut davantage de recherche sur les politiques publiques pour trouver des moyens de s'attaquer au problème de la pollution par le plastique tout en **limitant les effets négatifs sur les coûts dans l'ensemble du système.**
- Il faut concevoir des études **plus pertinentes sur les plans biologique et écologique** et envisager l'expérimentation.

SÉANCE PLÉNIÈRE SUR LA DISCUSSION EN PETITS GROUPES N° 1 (EXERCICE D'ÉTABLISSEMENT DES PRIORITÉS)

La séance plénière pour discuter des résultats de la séance en petits groupes n° 1 a commencé par la présentation des deux lacunes et besoins scientifiques principaux par thème, suivie d'une discussion et d'un résumé des commentaires des participants.

Pour un résumé détaillé des résultats de cette discussion en petits groupes, voir l'annexe du présent rapport.

PRINCIPALES LACUNES ET PRINCIPAUX BESOINS EN MATIÈRE DE DONNÉES SCIENTIFIQUES

Pour commencer la séance plénière, les points ci-dessous ont été présentés, en réponse au point « *déterminer les lacunes et les besoins actuels et importants en matière de science dans les quatre thèmes suivants et en établir l'ordre de priorité* » :

THÈME N° 1 : SURVEILLANCE ET DÉTECTION DES PLASTIQUES DANS L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

- Méthodologies normalisées
- Accès accru aux données et aux possibilités de collaboration

THÈME N° 2 : RÉPERCUSSIONS DE LA POLLUTION PAR LES PLASTIQUES SUR LES ESPÈCES SAUVAGES

- Compréhension des répercussions sur l'ensemble du réseau trophique
- Surveillance et quantification de l'exposition

THÈME N° 3 : CONCEPTION DU PRODUIT

- Un programme stratégique et réglementaire robuste pour orienter le programme de recherche et encourager l'innovation
- Conception du produit éclairée par l'analyse du cycle de vie

THÈME N° 4 : GESTION, RÉCUPÉRATION ET VALORISATION DES DÉCHETS

- Recherche pour améliorer la recyclabilité, la conversion et l'analyse du cycle de vie
- Étudier, communiquer et mettre en œuvre des stratégies pour influencer les comportements des consommateurs et des entreprises

DISCUSSION ET RÉSUMÉ

La discussion des participants a porté sur plusieurs domaines, y compris l'amélioration de la coordination scientifique au Canada dans toutes les composantes environnementales. Les commentaires ont également souligné les avantages de mettre l'accent sur la collaboration internationale pour l'élaboration de méthodes normalisées et de bases de données partagées, ainsi que sur une solution « fabriquée au Canada » en raison de nos défis nationaux uniques en matière de géographie et de communautés diversifiées. Dans le contexte canadien, les participants ont estimé qu'il ne faut pas oublier d'inclure les collectivités autochtones et d'autres collectivités de moindre taille où il n'y a peut-être même pas de programmes de recyclage, mais d'autres ont fait remarquer que si nous pouvons apporter des changements dans des endroits où l'économie est plus facile à soutenir, comme nos grandes villes, nous aurons fait une brèche importante dans le problème.

On présente un résumé de la discussion :

- Nous avons tous un rôle à jouer. Étant donné que l'on prévoit doubler la production de plastique au cours des 15 à 20 prochaines années, et même pour maintenir le statu quo en ce qui concerne la pollution environnementale causée par les plastiques, nous devons réduire de moitié nos fuites.
- Une lacune représente une occasion pour l'innovation, pour la réussite, pour la recherche et le développement, et pour que le Canada soit un chef de file sur le plan économique.
- L'établissement de partenariats avec l'industrie sera un facteur important de succès dans la lutte contre le problème des déchets de plastique.

Enfin, un résumé des lacunes et des besoins cernés durant les travaux de la matinée, et tiré des Échanges Meilleurs Cerveaux de la veille sur les microplastiques, a été présenté :

- Il faut des outils analytiques et des procédures opérationnelles normalisées plus efficaces et plus solides.
- Il faut améliorer les ressources et le partage, créer ou soutenir une communauté canadienne de chercheurs et de gardiens du savoir qui appuieraient le partage de bases de données, les échanges entre laboratoires, les protocoles standard d'AQ/CQ, etc.
- Des méthodes normalisées de surveillance sont nécessaires.
- La surveillance est nécessaire pour protéger l'environnement et la santé humaine. Cela signifie trouver des espèces sentinelles clés.
- Innovation et possibilités : profiter de la crise et créer un élan positif. Faites-en une occasion. Profitez de l'intérêt et de l'enthousiasme des gens, en particulier des jeunes.
- Les experts en sciences et en politiques doivent continuer de se parler.
- La recherche sur le plastique doit se poursuivre, mais elle n'est pas considérée comme une raison pour l'industrie et le gouvernement d'attendre des relations de cause à effet ou une compréhension concrète des dommages causés aux humains ou à l'environnement.
- Les progrès devraient être réalisés à l'échelle scientifique et politique : Nous ferons de meilleures recherches scientifiques, nous pourrons aller de l'avant avec d'excellentes politiques,

nous pourrons adopter une approche de précaution, nous pourrons intégrer les humains et l'écologie dans le processus d'élaboration des politiques.

- Gardez à l'esprit les analyses du cycle de vie, la recyclabilité et l'économie en boucle fermée.
- Le Canada n'est pas seul et pourtant, nous avons la capacité et l'intérêt de créer une attention canadienne sur cette question pour concentrer nos efforts et tisser des liens avec la communauté internationale.

SÉANCE PLÉNIÈRE SUR LA DISCUSSION EN PETITS GROUPES N° 2 (ACTIVITÉS PROPOSÉES)

Pendant la séance plénière sur la discussion en petits groupes n° 2, les groupes ont présenté leurs idées. Un résumé de « ce que nous avons entendu » est organisé par thème ci-dessous. Les idées sont regroupées, dans certains cas dans des catégories établies par les groupes pendant la séance plénière, et dans d'autres, formulées pour organiser ce rapport.

Voici les activités proposées, dont il a été fait état au cours de la séance, regroupées par thème, puis classées en catégories.

ACTIVITÉS PROPOSÉES POUR ALLER DE L'AVANT

Pour commencer la séance plénière, les groupes ont présenté leurs résultats en réponse à : *Transformer les lacunes et les besoins en propositions d'activités susceptibles d'éclairer l'élaboration d'un programme scientifique national en appui à l'approche du Canada sur les plastiques.*

THÈME N° 1 : SURVEILLANCE ET DÉTECTION DES PLASTIQUES DANS L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

Transformer les lacunes et les besoins en propositions d'activités susceptibles d'éclairer l'élaboration d'un programme scientifique national en appui à l'approche du Canada sur les plastiques, dans le domaine de la surveillance et de la détection des plastiques dans l'environnement physique.

Possibilités de recherche et de surveillance

- Accès ouvert accru à l'information, aux données et aux pratiques exemplaires internationales
- Accroître la collaboration interdisciplinaire et intersectorielle (milieu universitaire, industrie, gouvernement)
- Utiliser les défis du gouvernement pour essayer de créer un élan de R et D au sein de l'industrie
- Certains volets de financement proviennent des trois Conseils, ainsi que du Programme de lutte contre les contaminants dans le Nord (PLCN).
- Possibilité de s'appuyer sur le modèle du PLCN pour mettre en place un forum réunissant plusieurs parties intéressées afin d'aider à gérer le programme de recherche
- Un financement ciblé, dans tous les secteurs, peut permettre de mener des recherches à incidence majeure sur les plastiques (plutôt que demeurer opportunistes) (p. ex., investissements pour caractériser les microplastiques).
- La surveillance nationale pourrait s'appuyer sur les réseaux existants, mettre l'accent sur la disponibilité centralisée des données, définir un rôle approprié pour la science menée par la collectivité avec des méthodes normalisées

Méthodes normalisées

- L'Organisation internationale de normalisation (ISO) et l'OCDE élargissent l'élaboration de normes pour les microplastiques
- Une initiative fédérale axée sur l'élaboration d'une approche normalisée
- Adoption d'une approche axée sur les effets
- Définitions claires de ce que sont les microplastiques
- Collecte des données et de la documentation sur le concept « aucun effet »
- Élaboration et normalisation des méthodes d'extraction des microplastiques

Initiatives en matière de sciences et de politiques

- Créer un organe central pour aider à coordonner le programme scientifique sur les plastiques et la coordination internationale par l'entremise de l'OCDE
- Renforcement des capacités : faire du Canada un chef de file sur la scène mondiale
- Communiquer ouvertement les données

Coordonner la recherche et partager les données

- Échange d'information : créer une communauté de pratique, des forums sur les politiques ou convoquer un groupe de travail pour aider à faire avancer les choses plus rapidement
 - Libre accès aux données
 - Consensus international
 - Intégration de l'industrie
- Création d'un dépôt d'information
- Création d'un forum de recherche par l'entremise de l'OCDE : un forum consultatif mondial.
- Lancement d'une revue scientifique gouvernementale sur les plastiques, mais qui doit avoir une certaine indépendance
 - Journal interdisciplinaire et résumés vulgarisés qui permettraient de mieux communiquer la science au public afin de mieux faire connaître la question
- Établissement de l'ordre de priorité des besoins de recherche et avancement de la recherche
- Consolidation des connaissances actuelles
- Mobilisation des secteurs transversaux

Établir des programmes de surveillance normalisés

- On surveille déjà la qualité de l'air à l'échelle du pays — il faudrait apporter des modifications pour inclure les plastiques
- Coordonner un programme de science citoyenne, mais celui-ci doit être adapté à certains types de plastiques (p. ex., les échantillons de microplastiques peuvent être facilement contaminés)
- Permettre l'engagement de la collectivité avec des méthodes de surveillance faisant peu appel à la

technologie

- Établir des réseaux de surveillance normalisée
- Élaborer une approche par l'entremise d'autres organismes de surveillance
- Quand, quoi, où, à surveiller?
- Élaborer une approche de surveillance basée sur le cycle de vie
- Créer un programme national de surveillance
- Mettre en place une surveillance sur le terrain
- Tirer parti des programmes déjà en place

THÈME N° 2 : RÉPERCUSSIONS DE LA POLLUTION PAR LES PLASTIQUES SUR LES ESPÈCES SAUVAGES

Transformer les lacunes et les besoins en propositions d'activités d'avancement qui éclaireront l'élaboration d'un programme scientifique national à l'appui de l'approche du Canada à l'égard des matériaux plastiques, dans le domaine des conséquences de la pollution par le plastique sur les espèces sauvages :

Activités à court terme

- Évaluation de la vulnérabilité : cerner les zones, les espèces et les populations les plus vulnérables pour déterminer ce qui doit faire l'objet de surveillance et de recherches
- Réglementation : interdiction des sources susceptibles d'avoir une incidence sur les espèces sauvages
- Financement pour la surveillance : prendre un engagement et débiter maintenant
 - Le Canada a surveillé des espèces sentinelles de façon opportuniste sur les trois côtes, mais cela doit se faire dans le cadre d'un seul programme

Activités à moyen terme

- Élaborer un plan de mise en œuvre qui inclut l'identification des espèces sentinelles qui feraient l'objet de recherches et d'une surveillance plus poussées

Activités à long terme

- Programmes de recherche et de surveillance à tous les ordres de gouvernement, et auxquels les intervenants participeront

Sens du leadership

- Leadership fédéral pour implanter des réseaux et assurer la surveillance
- Clarification de l'instance
- Établissement d'un cadre stratégique avec des contrôles en place qui s'appliqueront au moment d'amorcer la surveillance

Autre

- Schématisation de toutes les solutions dans le cycle de vie du produit
- Scientifiques citoyens : dans quel domaine peuvent-ils apporter une contribution de façon significative?
 - Le domaine des microplastiques n'est pas pertinent à la science citoyenne

THÈME N° 3 : CONCEPTION DE PRODUITS

Transformer les lacunes et les besoins en propositions d'activités d'avancement qui éclaireront l'élaboration d'un programme scientifique national à l'appui de l'approche du Canada à l'égard des matériaux plastiques, dans le domaine de la conception de produits :

Matériaux plastiques intelligents

- Recherche ciblée sur les solutions de remplacement aux plastiques, la conception intelligente et la dégradation plus efficace des produits, ou sur la dégradation qui produit un matériau différent (y compris l'analyse du cycle de vie complet, et plus particulièrement sur les considérations liées à la fin de vie utile)
- Défis récompensés par des prix pour inciter à la recherche de solutions de remplacement aux matériaux plastiques, à plusieurs niveaux (administrations publiques, industrie)

Réseaux

- Réseaux de recherche multidisciplinaire : réunir des concepteurs, des experts en recyclage et d'autres spécialistes pour permettre à l'entière communauté de discuter positivement des possibilités envisageables
- Favoriser une collaboration accrue à l'échelle internationale et entre l'industrie et le milieu universitaire, propice à la création d'un organisme international régissant les normes, particulièrement en ce qui a trait à la terminologie

Outils stratégiques à l'appui de l'innovation

- La réglementation peut être un vecteur tangible pour orienter l'industrie vers la conception intelligente et injecter l'investissement nécessaire en recherche et développement
- La réglementation octroie à l'industrie la possibilité d'être plus ouverte au sujet de ses processus
- Besoin d'une réglementation axée sur les résultats, prévoir l'espace pour l'innovation et accorder la liberté et le temps nécessaires pour que l'industrie progresse

Comportement

- Communications et comportement humain : stimuler la demande des consommateurs pour des produits durables

THÈME N° 4 : GESTION, RÉCUPÉRATION ET VALORISATION DES DÉCHETS

Collaboration et consortiums

- La collaboration dans tous les domaines est capitale

Manutention de déchets

- Possibilités de faire progresser le travail sur la manutention, la conversion (p. ex., récupération énergétique et thermique, matière première chimique) et la récupération de la valeur
- Besoin de mieux comprendre les facteurs sociaux et comportementaux
 - Critères sur la gestion de fin de vie utile pour favoriser la récupération des déchets

Interface d'une politique scientifique

- Des politiques qui comprennent les responsabilités des producteurs. Des mesures stratégiques peuvent être conçues pour générer des revenus affectés aux domaines de la science et de l'innovation.
- L'adoption d'innovations et de règles visant l'évolution vers des processus industriels en circuit fermé (c.-à-d. que les déchets deviennent des intrants).
 - Réglementation fondée sur des données probantes relative aux sources qui causent une réintroduction de microplastiques dans l'environnement à même son flux de déchets (p. ex., des biosolides issus d'usines de traitement des eaux usées : besoin d'obtenir une certification avant leur épandage sur les champs d'agriculteurs)

Conception et analyse du cycle de vie

- Analyse socio-techno-économique du cycle de vie portant sur les trois premiers thèmes; inclure une analyse du comportement humain, des définitions et des normes sur la caractérisation et le catalogage des matériaux et des matières plastiques
- Tous les intervenants doivent participer à l'élaboration d'une politique d'évaluation du cycle de vie
- Une étiquette sur les produits indiquant le pourcentage de matières plastiques récupérées et autres afin de sensibiliser le public
- Examen des produits – propriétés et compromis relatifs aux paramètres de conception

MOT DE LA FIN ET PROCHAINES ÉTAPES

Nancy Hamzawi, sous-ministre adjointe à la Direction générale des sciences et de la technologie à ECCC, a remercié les participants d'avoir investi l'énergie créative et novatrice dans la journée. Elle a déclaré que les idées des participants serviraient à faire progresser un programme de recherche canadien complet sur la pollution par les plastiques, en plus des communications et des collaborations futures.

PRINCIPALES CONSTATATIONS

Le Symposium scientifique canadien sur les plastiques a attiré de nombreux universitaires de diverses régions du Canada et de l'étranger, ainsi que des représentants du gouvernement fédéral. Divers points de vue étaient représentés, couvrant le cycle de vie complet des plastiques; depuis la conception jusqu'à la présence de plastiques dans l'environnement, en passant par les conséquences écologiques, le recyclage et le réacheminement. Les participants se sont réunis pour **collaborer délibérément entre les disciplines et les secteurs** afin de faire progresser la science en réponse aux engagements pris sous la présidence canadienne du G7. Une orientation clé donnée aux participants consistait à **voir grand et à sortir des sentiers battus.**

Un représentant d'ECCC a donné une **présentation de mise en situation** décrivant le contexte stratégique général afin d'encadrer les discussions de la journée. La présentation **a mis en lumière le rôle important que le Canada a joué à l'échelle internationale**, notamment dans le domaine des sciences. Le fait que nous **ne pouvons pas attendre que notre base de connaissances soit complète avant de prendre des mesures** constitue le principal message qui a émergé et qu'on a repris plus tard pendant la discussion en groupe. L'accent a également été mis sur la nécessité d'**une approche multidisciplinaire englobant les sciences matérielles et sociales.**

Principaux messages du jour :

- Les mesures pour répondre aux besoins en matière de déchets plastiques doivent **tenir compte du cycle de vie complet des matières plastiques** et reconnaître l'interdépendance de la conception, des comportements humains, de la fin de vie utile et des conséquences économiques et écologiques.
- Des recherches s'imposent pour déterminer comment tenir compte des problèmes liés au cycle de vie et à la fin de vie utile **dès l'étape de la conception du produit.**
- Il est critique de tenir compte des **fuites tout au long du cycle de vie**, particulièrement en ce qui concerne la gestion, la récupération et la valorisation des déchets.
- Les **microplastiques sont présents partout dans l'écosystème** et la recherche doit intégrer tous les compartiments environnementaux (terre, eau douce, eau salée, santé humaine).
- Il est nécessaire de mener d'autres recherches sur les politiques publiques pour trouver des moyens de s'attaquer au problème de la pollution par le plastique tout en **limitant les effets des coûts défavorables sur l'ensemble du système.**

- De nombreux commentaires des participants concernaient le besoin d'adopter des **méthodes normalisées** et **d'échanger des données, des outils et des approches** pour que le milieu de la recherche en tire parti.
- Besoin d'un **financement à l'appui de la recherche**, y compris sur les substitutions éclairées des plastiques.
- Importance d'une **orientation stratégique et réglementaire claire** pour appuyer la recherche et encourager l'innovation. Il importe d'établir une réglementation axée sur les résultats qui n'est pas prescriptive pour permettre aux industries de trouver des solutions novatrices et d'atteindre les objectifs établis.
- La pollution par le plastique est un problème mondial. Nous avons intérêt à tirer des leçons d'une **collaboration internationale** et à tirer profit des **pratiques exemplaires en vigueur partout dans le monde**.
- Des possibilités s'offrent pour créer **des réseaux de recherche multidisciplinaires et intergouvernementaux** afin de favoriser la collaboration à l'échelle internationale et entre l'industrie et le milieu universitaire.
- La communication scientifique et la sensibilisation du grand public sont essentielles pour **influencer le comportement du public** en vue de réduire l'utilisation du plastique et d'adopter une mentalité axée sur le cycle de vie à cet égard.

ANNEXE : RÉSULTATS DE LA DISCUSSION EN PETITS GROUPES N° I

Voici, ci-dessous, les résultats de la discussion en petits groupes n° I en réponse à l'énoncé suivant :

Déterminer et hiérarchiser les principales lacunes scientifiques en fonction de l'état de la science quant aux quatre thèmes décrits ci-dessous, et cerner les données scientifiques requises pour faire progresser des solutions stratégiques.

Les résultats proviennent de notes écrites par des participants et des animateurs. Les réponses sont organisées par thème et regroupées en catégories, mais en omettant les répétitions.

THÈME N° I : SURVEILLANCE ET DÉTECTION DES PLASTIQUES DANS L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

Cerner les principales lacunes scientifiques, et en établir l'ordre de priorité, en fonction de l'état de la science et des données scientifiques nécessaires à la progression des solutions stratégiques dans le domaine du suivi et de la détection des plastiques dans l'environnement physique :

Méthodologies normalisées

- Méthodologies
 - AQ/CQ, méthodes comparables normalisées (y compris à l'échelle internationale)
 - Automatisées ou efficaces : technologies d'identification et de caractérisation des microplastiques (source et type de polymères)
 - Principes des méthodes de suivi et de détection
- Normalisation et élaboration de méthodes d'échantillonnage et de manipulation (« livre de recettes », collection des procédures d'exploitation normalisées)
- Documents de référence normalisés :
 - Méthodes d'échantillonnage et d'analyse normalisées
 - Échantillons d'indicateurs
 - Exigences compliquées des laboratoires (notamment, salle propre)
- Lignes directrices et méthodes analytiques normalisées pour la quantification et la caractérisation
 - Caractérisation des microplastiques (taille et forme)
 - Normalisation des méthodes de détection des microplastiques ou adoption de méthodes tirées de lignes directrices
 - Harmonisation des rapports
 - Analyses de haute qualité
- Méthodologie cohérente ou normalisée (Comment)
 - Détection dans des matrices complexes
 - Établissement des liens entre les mélanges environnementaux et les effets
 - Définitions réglementaires

- Méthodes de normalisation nouvelles ou mises à jour, et accès ou échange de métadonnées
 - Élaboration de méthodes et technologies sophistiquées de détection et de quantification des nanoplastiques
 - Comprendre où les activités de suivi devraient être dirigées
 - Méthodes cohérentes (AQ/CQ) qui sont acceptées à l'échelle mondiale (c.-à-d. ISO et OCDE);
 - Mise au point de technologies permettant de détecter ou d'identifier la gamme complète des nanoplastiques et des microplastiques.
 - Effets lors de la présence de concentrations pertinentes sur le plan environnemental.
 - Amélioration ou normalisation des techniques d'extraction (biote), ou découverte de techniques plus efficaces.
 - Détermination du seuil d'identification des polymères qui est nécessaire au suivi des plastiques
 - Gestion des données et adoption de méthodes cohérentes pour permettre l'échange des données et des métadonnées
 - Besoin : réseautage et partenariats à l'échelle internationale en vue d'éviter de réinventer la roue.
 - Utiliser les données à long terme (26 ans) du GCSC pour déterminer les variations temporelles des « fuites »; Maintien des sites de suivi pour détecter les effets positifs des interventions.
- Facteurs toxicologiques, notamment, la taille et le type. Absence de réglementation et de lignes directrices sur la qualité
- Meilleurs outils de caractérisation des microplastiques qui sont présents dans l'environnement
 - Méthodologies adaptées à un débit élevé
 - Manque de capacité en matière de méthodologie
- Besoin : financement pour l'élaboration de méthodes

Meilleur accès aux données et occasions de collaboration

- Système de déclaration ouvert, accessible et national ou international (les efforts coordonnés l'alimentent)
 - Bases de données sur les spectres ou les types de plastiques. Sources et types de produits
 - Établissement d'une structure d'échange de données et de production de rapports
 - Données sur la structure à l'appui des politiques et de la gestion.
- Nécessité d'avoir une base de données contenant l'information recueillie, en utilisant une approche à plusieurs niveaux (il faut commencer quelque part)
- Meilleurs outils servant à réunir les chercheurs
 - Échange de données ou d'information
 - Échanges entre laboratoires
 - Bibliothèque partagée et annotée des spectres obtenus par spectromètre infrarouge à transformée de Fourier (IRTF)
 - Manque de partenariats
 - Dialogue et échanges sur les approches permettant de distinguer la contamination de fond des échantillons sur le terrain et en laboratoire
- Réseau : besoin de mobiliser les spécialistes en polymères, en spectroscopie et en matériaux
- Besoin : facilitation d'une collaboration internationale portant sur la recherche sur le suivi

Suivi des voies dans l'environnement ou dans les écosystèmes

- Suivi des sources et des voies d'entrée dans l'environnement
 - Conception d'un système de classification axé sur les types de plastiques
 - Établissement de liens entre les types ou les formes et l'abondance, et des sources précises. Il n'y a pas de catégories générales. Se rapporte fortement à l'orientation de la gestion.
- Approche holistique ou écosystémique
- Processus relatifs au devenir et au transport
 - Voies principales
 - Modélisation
 - Taux d'accumulation fondés sur les données relatives aux carottes de sédiments
 - Repérage des principaux puits et établissement des liens avec les animaux qui vivent dans les écosystèmes touchés

Programmes de suivi

- Programmes de coordination ou de suivi soutenu
 - Création de programmes de suivi, puis combinaison de ceux-ci avec des protocoles d'analyse à haut débit menés à grande échelle, à microéchelle et à nanoéchelle, y compris le suivi de l'Arctique et le suivi en milieu communautaire.
 - Liens entre la pollution par les plastiques et par d'autres agents de contamination, p. ex., les polluants organiques persistants
- Définition des endroits où il faut effectuer le suivi pour combler les lacunes scientifiques et pour protéger la santé publique ou l'environnement
- Suivi : Quand? Quoi? Où?
- Besoin d'un programme de suivi (provincial ou national)
- Thèmes centraux relatifs au suivi (accent sur la valeur)
 - Aliments
 - Espèces indicatrices
 - Espèces en péril
 - Participation des enfants, de la jeunesse et des familles au suivi
 - Eau potable
 - Commencement du suivi des plastiques chez les espèces de poissons d'importance écologique et commerciale (poissons, mollusques et crustacés), tant sauvages que d'élevage.
 - Suivi des microplastiques dans l'air

Autres lacunes et besoins ayant été établis

- Élaboration d'évaluations ou de politiques
- Investissements dans l'équipement pour s'assurer que les instruments appropriés sont utilisés
 - Plus de données concernant l'eau douce, le milieu terrestre, le milieu marin et l'air
 - Charges, devenir et effets des nanoplastiques dans les environnements terrestres.
- Devenir et flux dans l'environnement d'eau douce (rivières)
- Participation et mobilisation des citoyens (Y a-t-il un rôle pour la science citoyenne?)
- Lacune dans les connaissances : réactions des microplastiques et des nanoplastiques qui sont propres au climat et à l'environnement du Canada.

THÈME N° 2 : RÉPERCUSSIONS DE LA POLLUTION PAR LES PLASTIQUES SUR LES ESPÈCES SAUVAGES

Cerner les principales lacunes scientifiques, et en établir l'ordre de priorité, en fonction de l'état de la science et des données scientifiques nécessaires à la progression des solutions stratégiques dans le domaine des conséquences de la pollution par le plastique sur les espèces sauvages :

Compréhension des effets sur l'ensemble du réseau trophique

- Devenir dans le réseau trophique : devenir chimique et physique
- Sur le plan de l'ingestion ou chimique :
 - Effets cumulatifs des plastiques
 - Effets de leur présence dans les sédiments sur le réseau trophique aquatique
 - Effets de mélanges de plastiques par opposition aux effets de substances chimiques simples
 - Identification des autres agents de contamination de l'environnement par opposition aux plastiques
 - Comprendre les effets aigus par opposition aux effets chroniques, et les effets possibles à l'échelle de la population
- Effets écologiques
- Quantification de l'exposition
- Rapports entre les peuples autochtones et les espèces sauvages
- Équipement de pêche fantôme (facteurs de risque d'enchevêtrement, importance de la présence de l'équipement dans les eaux canadiennes, sensibilisation et retrait)

Suivi et quantification de l'exposition

- Définition des écosystèmes, des espèces et des populations vulnérables (sur quels aspects devrions-nous nous concentrer?)
- Espèces indicatrices ou surveillées (Comment? Contrôle de politique)
- Orientation et leadership scientifiques bien établis (Qui?)
- Barrière technologique : outils analytiques servant à quantifier les agents de contamination qui proviennent des plastiques chez les espèces sauvages

THÈME N° 3 : CONCEPTION DE PRODUITS

Cerner les principales lacunes scientifiques, et en établir l'ordre de priorité, en fonction de l'état de la science et des données scientifiques nécessaires à la progression des solutions stratégiques dans le domaine de la conception de produits :

Vision et leadership bien établis en matière d'orientation stratégique

- Société civile, industrie, gouvernement
- Conception de produits (besoin de jumelage entre les spécialistes en conception de produits scientifiques et les entreprises)
- Prise en compte de la responsabilité de l'entreprise
- Besoin de programmes de formation novateurs dans les collèges ou dans les universités qui visent exclusivement à concevoir des produits pour l'économie circulaire
- Appui des principales industries qui ont de la valeur pour le Canada (emballage, automobile et agriculture)
- Conception qui tient compte de la fin de vie utile
- Choisir les principaux domaines d'impact qui sont prioritaires quant à la prise de mesures
- Influencer sur la conception des produits de manière à ce que des choix durables soient faits
- Réglementation et mesures incitatives
- Information et comportement des consommateurs
- Besoin de mesures incitatives et d'une réglementation

Mise en pratique des principes de la conception en fin de cycle de vie

- Besoin de bioplastiques dans la conception des produits (appuyé par les projets de recherche socio-économiques traitant de l'utilisation des matières premières canadiennes)
- Conception du matériel d'emballage à partir de déchets alimentaires représentant de bonnes barrières ou ayant de bonnes propriétés mécaniques
- Garantie de la qualité, du caractère sécuritaire, de l'intégrité, et des aptitudes au compostage et au recyclage des produits
- Prise en compte de la recyclabilité des mélanges complexes

Innovations dans le domaine des matériaux

- Plastiques compostables, qui se distinguent et qui sont acceptés dans les systèmes de gestion des déchets municipaux à l'aide de projets de recherche stratégiques qui visent à permettre l'atteinte de cet objectif
- Lacune en science des matériaux (comprendre les matériaux et les solutions de rechange pour les produits en plastique)
- Nouvelles technologies, coût moindre : utilisation de l'intelligence artificielle (IA) pour la conception et le tri de matériaux composites, de même que pour les options de remplacement et les stratégies de recyclage de ces matériaux
- Coût élevé de conception de nouveaux matériaux ou de nouvelles technologies
- Recherche en matière de solutions de rechange

- Substitution éclairée
- Incidence des facteurs sur l'utilisation : notamment, sécurité et durée d'utilisation

Méthodologies normalisées

- Besoin d'établir et de quantifier les attributs qui apportent de la valeur aux clients et à l'environnement
- Lacune dans la norme relative à la caractérisation des plastiques et des conséquences sur les écosystèmes

THÈME N° 4 : GESTION, RÉCUPÉRATION ET VALORISATION DES DÉCHETS

Cerner les principales lacunes scientifiques, et en établir l'ordre de priorité, en fonction de l'état de la science et des données scientifiques nécessaires à la progression des solutions stratégiques dans le domaine de la gestion, de la récupération et de la valorisation des déchets :

Politiques et communications

- Mise à la disposition des données connexes aux chercheurs afin d'élaborer des modèles d'optimisation visant à réduire au maximum les répercussions qu'a le processus de récupération, ainsi que les coûts liés au suivi du recyclage
- Règlements sur la collecte des déchets séparément : papier, plastiques et verres
- Analyse économique sur les technologies relatives aux plastiques pour la conversion énergétique des déchets et analyse du cycle de vie utile
- Lacune ou besoin stratégique : normalisation des activités relatives aux vérifications des déchets
- Communications : des programmes sont offerts
- Installations de compostage industriel pour les plastiques biodégradables
- Gestion des déchets de sources non ponctuelles
- Processus municipaux normalisés de collecte et de recyclage. Installations de recyclage au Canada
- Consultation et participation du public
 - Communications
 - Cohérence des politiques
 - Ressources et stratégie nationale

Mise en pratique des principes de la conception en fin de cycle de vie

- Économie circulaire : retard du traitement
- Capacité de recycler ou de gérer les déchets composites (p. ex., fibre de verre)
- Mélanges à mouler ou matières plastiques combinées : aucun moyen de les séparer et de les remettre dans la chaîne d'approvisionnement
- Traitement des microplastiques dans le cadre de la gestion des déchets organiques : bacs bruns et boues municipales
- Prolongation de la durée de vie utile des plastiques industriels, et gestion du cycle de vie des produits
- Articles à usage unique faits de plastique biodégradable et compostés
- Articles durables, conçus pour durer de nombreuses années.

Prévention et réduction des déchets

- Initiatives nombreuses : notamment, sacs, fourchettes et pailles
- Sensibilisation du public à la quantité de plastiques utilisée
- Lacune en matière d'information des gens : accroître le nombre d'initiatives de liaison pour

informer les consommateurs ou les collectivités

- Évolution des habitudes des consommateurs
- Perception du public

Éviter la production de déchets de plastique dans l'environnement

- Collecte : mettre en œuvre des plans d'intendance, comme ceux liés aux appareils électroniques, aux piles et aux contenants de boisson
- Recyclage : simplifier et normaliser les programmes municipaux de recyclage, améliorer les technologies de recyclage, améliorer la recyclabilité
- Récupération : aménager des installations de compostage industriel pour les plastiques biodégradables, construire des installations de recyclage des matières plastiques au Canada, caractériser et normaliser des matières premières, avoir des processus de conversion sophistiqués visant à traiter les matières plastiques présentes dans les boues, normaliser les propriétés générales des combustibles dérivés des déchets, mettre au point des matières plastiques ayant une grande valeur pour la conversion énergétique
- Accroissement du nombre de collaborations entre les acteurs mettant en pratique la gestion des déchets et ceux élaborant des processus de valorisation

Responsabilité du producteur et de l'utilisateur

- Déchets à traiter à la maison, non exportés
- La gestion des déchets ne peut être maîtrisée que grâce à la conception ou à la sélection de matériaux pour lesquels la gestion des déchets est l'un des critères critiques
- Réacheminement des déchets à grande échelle à réutiliser (gérer les déchets au Canada ou dans un autre environnement bien réglementé)

Réduction des impacts environnementaux

- Toutes les solutions ont des répercussions climatiques
- Façon de garantir que les solutions de rechange auront des effets moindres, compte tenu de la conception et de l'utilisation à la fin de la vie utile
- Le concept d'économie circulaire fonctionnera-t-il avec les déchets de plastique sans nuire davantage à l'environnement?
- Possibilité d'utiliser un procédé de récupération chimique par traitement thermique
- Énergie utilisée pour stimuler l'économie circulaire – il faut boucler la boucle

Mesure et suivi

- Traçabilité des ressources
- Commerce international
- Crimes contre l'environnement
- Hétérogénéité des déchets