

# 101 IDÉES POUR LA RELANCE

LES BASES D'UN PLAN D'ACTION POUR  
UNE TRANSITION VERTE ET JUSTE



LE PACTE  
POUR LA  
TRANSITION

Le 3 juin 2020

## Table des matières

<b>Introduction</b> Passer de la parole aux actes.....	<b>6</b>
Méthodologie.....	<b>11</b>
<b>Chapitre 1</b> Loi climat.....	<b>14</b>
1.2- Les budgets de carbone .....	15
1.3- Un Conseil national de la transition .....	16
1.4- Un plan pour la résilience climatique .....	17
Conclusion.....	18
<b>Chapitre 2</b> Énergie.....	<b>20</b>
2.1 État des lieux.....	20
2.1.1 Hydroélectricité : une position enviable, mais une consommation trop grande .....	20
2.1.2 Un portrait énergétique encore très dépendant des énergies fossiles.....	21
2.2 Comment aborder la réduction des GES en énergie .....	23
2.3 Hiérarchie des meilleures solutions en énergie.....	23
2.3.1 D’abord réduire la consommation d’énergie .....	23
2.3.2 Davantage d’énergie renouvelable.....	25
2.3.3 L’hydrogène : une option délicate .....	26
Conclusion.....	26
Des idées à explorer.....	26
<b>Chapitre 3</b> Transports .....	<b>28</b>
3.1 Principaux enjeux associés au transport.....	28
3.2 Comment aborder les enjeux de mobilité .....	29
3.2.1 Réduire. Meilleures solutions pour transformer la demande de transport : des déplacements moins longs et/ou moins fréquents .....	29
3.2.1.1 Favoriser la proximité .....	29
3.2.1.2 Innover dans l’organisation spatiotemporelle de l’emploi .....	30
3.2.1.3 Favoriser l’économie du partage .....	31
3.2.2 Transférer – Meilleures solutions pour réduire les impacts négatifs de la mobilité : des modes de transport plus efficaces .....	31
3.2.2.1 Rendre les alternatives à l’automobile plus attrayantes.....	32
3.2.2.2 Rendre l’automobile moins compétitive .....	32
3.2.3 Améliorer – Meilleures solutions pour améliorer le bilan des kilomètres parcourus en automobile.....	33
3.2.3.1 Changer les conditions de déplacement.....	33

3.2.3.2 Favoriser les véhicules écoénergétiques de petite taille.....	33
3.3 Stratégies associées au transport interurbain .....	33
3.4 Stratégies associées au transport de marchandises.....	36
3.5 Synthèse des meilleures stratégies.....	36
3.5.1 Critères pour le choix des stratégies.....	36
3.5.2 Meilleures stratégies.....	36
Conclusion.....	39
Pistes complémentaires à explorer .....	40
<b>Chapitre 4 Industrie.....</b>	<b>42</b>
4.1 État des lieux.....	42
4.2 Comment aborder la réduction des GES en industrie .....	44
4.3 Hiérarchie des meilleures solutions industrielles .....	45
4.3.1 Réduction et valorisation du méthane (CH <sub>4</sub> ) et du protoxyde d'azote (N <sub>2</sub> O) en agriculture et en gestion des déchets.....	45
4.3.2 Plans de décarbonisation pour les entreprises et les sous-secteurs industriels.....	46
4.3.3 La filière de l'hydrogène pour les procédés industriels.....	46
4.4 L'économie circulaire : changement systémique .....	47
<b>Chapitre 5 Bâtiments .....</b>	<b>48</b>
5.1 État des lieux – Principaux enjeux (échelles canadienne, québécoise et municipale).....	48
5.2 Comment aborder la réduction des GES dans le secteur du bâtiment ? .....	48
5.2.1 L'énergie dans les bâtiments .....	49
5.2.1.1 Éliminer les systèmes de chauffage utilisant les énergies fossiles, favoriser l'utilisation de l'électricité, la récupération de chaleur de sources alternatives et de systèmes de chauffage plus performants.....	50
5.2.1.2 Améliorer la performance énergétique de l'enveloppe des bâtiments ...	52
5.2.1.3 : contrôler et optimiser la consommation.....	53
5.2.1.4 : Produire de l'électricité renouvelable .....	53
5.2.2. Les matériaux dans les bâtiments.....	53
5.2.2.1 : Utiliser des matériaux à faible empreinte carbone .....	53
5.2.2.2 : Limiter le nombre et la taille des nouvelles constructions.....	54
5.2.2.3 : Promouvoir la rénovation durable et la réutilisation adaptative des bâtiments existants, optimiser l'utilisation des bâtiments existants (et les partager) .....	55
5.2.2.4 : Déconstruire et réutiliser les matériaux de construction .....	56
5.2.3. Au-delà du bâtiment .....	56

5.2.3.1 : Penser le bâtiment en termes de synergie .....	56
<b>Chapitre 6</b> Agriculture et alimentation.....	<b>57</b>
6.1 État des lieux et principaux enjeux .....	57
6.2 Comment aborder la réduction de GES dans ce secteur ? .....	58
6.3 Hiérarchie des solutions les plus bénéfiques au climat .....	59
6.3.1 Réduire la production et la consommation de viande .....	59
Passer à l'action .....	60
6.3.2. Réduire le gaspillage alimentaire.....	60
6.3.3 Choisir l'agroécologie.....	62
6.3.4 Miser sur une agriculture de proximité .....	65
Conclusion.....	66
<b>Chapitre 7</b> Déchets et matières résiduelles .....	<b>68</b>
7.1 État des lieux et principaux enjeux .....	68
7.2 Comment aborder directement la réduction de GES dans ce secteur ? .....	69
7.2.1 Réduction de l'enfouissement .....	69
7.2.2 Captage de biogaz (principalement le méthane) .....	69
7.2.3 Valorisation des matières résiduelles .....	69
7.2.4 Arrêt de l'incinération .....	69
7.3 Hiérarchie des meilleures solutions pour agir en amont .....	70
7.3.1 Réduire la consommation .....	70
Réduire le gaspillage .....	70
7.3.3 Interdire l'obsolescence programmée.....	70
7.3.4 Rendre l'écoconception obligatoire.....	71
7.3.5 Mettre en place une économie circulaire.....	71
7.3.6 Appliquer le principe de pollueur-payeur.....	71
7.3.7 S'attaquer à l'enjeu des gaz réfrigérants .....	71
7.3.8 Mettre en œuvre l'approche « zéro déchet » .....	72
Conclusion.....	72
<b>Chapitre 8</b> Biodiversité et protection des milieux naturels .....	<b>74</b>
8.1 État des lieux et principaux enjeux .....	74
8.2 Comment la protection de la biodiversité et des milieux naturels peut-elle contribuer à protéger le climat ?.....	75
8.2.1 Les solutions basées sur la nature. Les infrastructures naturelles .....	76
8.3 Des solutions pour passer à l'action .....	78
8.4 Accélérer le développement du réseau d'aires protégées privées et publiques ...	78

8.5 Développer les infrastructures naturelles en milieux urbains.....	79
8.6 Favoriser la connectivité écologique du territoire .....	79
8.7 Adapter la foresterie au contexte des changements globaux et du développement durable .....	79
8.8 Maximiser la séquestration et le stockage du carbone forestier .....	80
Conclusion.....	80
<b>Chapitre 9 Les milieux de la santé et de l'éducation au cœur de la transition.....</b>	<b>81</b>
9.1 L'État doit donner l'exemple.....	81
9.1.1 Pour assurer la santé publique et environnementale. Augmenter et mieux gérer les ressources financières et l'expertise en santé.....	82
9.1.2 Propositions .....	82
9.2 Établissements de santé .....	83
9.2.1 recherche sur les impacts en santé .....	83
9.3 Science et éducation .....	83
9.3.1 Science du climat (informer et prévenir).....	83
9.3.2 Gouvernance scolaire .....	84
9.3.3 Enseignement .....	85
9.3.4 Activités éducatives .....	85
9.3.5 Infrastructure et ressources matérielles .....	85
9.3.6 Partenariat avec la communauté.....	86
Conclusion.....	86
<b>Conclusion Pour mettre en œuvre les 101 idées.....</b>	<b>88</b>
L'importance historique du chantier de la relance.....	89
Liste des encadrés .....	<b>95</b>
Liste des références .....	<b>96</b>

## Remerciements

Un tel exercice n'aurait pas été possible sans la formidable participation et l'intelligence citoyenne des signataires et sympathisants du Pacte pour la transition. Merci pour la générosité de vos idées et tout votre engagement individuel, mais surtout collectif !

Cette synthèse ne serait pas si riche sans le cœur et la rigueur des chercheurs, chercheuses, scientifiques et précieux collaborateurs et collaboratrices suivants :

Sébastien Jodoin, Jean-Philippe Lemay, Pierre-Olivier Pineau, Catherine Morency, François Saunier, Daniel Normandin, Johanne Whitmore, Julien Beaulieu, Cécile Bulle, Manuele Margni, Daniel Pearl, Jérôme Dupras, Éric Notebaert, Marie-Jo Ouimet, Lucie Sauvé, Dominic Vézina, Éric Pineault, Margie Mendell, François Delorme, Anne-Céline Guyon, Marouane Joundi, Catherine Potvin, Normand Mousseau, Camille Chabas, Wafaa Baabou, Titouan Greffe, Jérôme Lavoie, André Noël, Carole Dupuis, Pierre Langlois, Ugo Lapointe, Jonathan Mayer, Alain Branchaud, Martine Châtelain, Jacques Benoit, Normand Beaudet, Christian Simard, Louis Robert, Karel Ménard, Robert Legros et Brigitte Geoffroy. Un merci particulier à Cécile Bulle pour ses précieux commentaires en relecture ainsi qu'à Diane Tremblay Audet pour la révision et les corrections de cette synthèse. Rosemonde Gingras et Jacques Duval merci pour vos grands talents en communication stratégique et à toi Anne-Céline Guyon pour tout ton engagement à la coordination.

De tout cœur, nous vous remercions tous chaleureusement au nom des 285 782 signataires du Pacte pour la transition.

Au service de l'œuvre, nous demeurons, vos tout dévoués  
Dominic Champagne et Laure Waridel

## Introduction

# Passer de la parole aux actes

Par Dominic Champagne et Laure Waridel

Il y a un an, le *Pacte pour la transition* lançait la consultation publique des *101 idées pour le climat* comme un grand appel à l'intelligence collective pour inspirer nos gouvernements. Plus de mille personnes ont participé à cet exercice en ligne, puis un comité scientifique s'est penché sur l'ensemble des propositions pour en faire ressortir les pistes d'actions et les solutions qui contribueraient le mieux à la réduction de nos émissions de gaz à effet de serre (GES). Nous vous en présentons ici la synthèse, devenue *101 idées pour la relance*.

Ce document phare est lancé à un moment clé de notre histoire collective, alors que nos gouvernements se préparent à annoncer de grandes dépenses pour relancer l'économie post-COVID-19. Mais de quelle économie parlons-nous ? Celle qui génère des GES au point de menacer l'avenir de nos enfants ? Celle qui nous fait courir comme des hamsters dans des cages, faisant en sorte que nous manquons de temps et de ressources pour nous occuper de nos aînés autant que de nos enfants et de notre communauté ? Il y a tant de choses à payer dans une économie qui nous pousse à consommer toujours plus, quel qu'en soit le prix environnemental et social, quels qu'en soient les inégalités générées et le bonheur détourné.

### Changer de paradigme

Bien que douloureuses, les crises sont aussi de formidables occasions pour revoir nos priorités et se réorganiser autour de ce qui compte vraiment pour nous. Quelle importance voulons-nous accorder à la qualité de notre environnement duquel dépend notre santé autant que l'avenir de nos enfants ? De la crise de la COVID-19, nous pouvons déjà tirer plusieurs leçons qui devraient nous éclairer pour que la relance économique réponde aux vrais besoins de la population dans le respect des limites des écosystèmes et le mieux-être de tous, incluant les aînés que nous voyons souffrir actuellement. Nous avons l'opportunité d'agir afin de prévenir « l'autre crise » annoncée par les scientifiques : la crise climatique.

Quand la nature se déchaîne sous la forme d'un virus invisible, d'une tempête indomptable ou d'une sécheresse improbable, nous nous retrouvons bien vulnérables. Quand la catastrophe frappe, c'est toute la société qui écope. Les premières victimes sont les plus démunies. La science est un recours relativement objectif qui permet de convaincre et de rallier. La science doit être au cœur de toutes les décisions politiques. Il est possible de mettre la santé et le bien-être des populations au sommet de nos priorités. C'est à nos gouvernements que revient le rôle d'orchestrer les actions collectives au nom de l'intérêt public. Le libre marché offre une réponse limitée en temps de crise et les entreprises se retournent rapidement vers l'État pour assurer leur stabilité. Les gouvernements n'arrivent pas seuls à tout régler et c'est la mobilisation de l'ensemble de la société qui nous permet de nous en tirer, d'être résilient. S'il est possible de procéder à des changements rapides et radicaux de nos habitudes de vie en période de crise, on

sait qu'il vaut mieux prévenir plutôt que d'agir dans la panique, sous la contrainte des éléments.

### **Pour l'avenir de nos enfants**

Nous avons une responsabilité envers l'avenir, envers la santé des êtres humains et la santé du monde qui nous entoure. On sait que notre premier système de santé, c'est l'air que l'on respire, l'eau que l'on boit, la Terre qui nous nourrit et le tissu social duquel on fait partie. Nous vivons dans un monde complexe où tout est lié. Ce qui nous donne par conséquent beaucoup plus de pouvoir que l'on serait porté à croire pour influencer ce qui s'y passe. Chacun de nous fait partie des problèmes autant que des solutions dans un grand jeu de domino. Individuellement et surtout collectivement.

Pour répondre à la crise générale actuelle, sanitaire, économique, humanitaire, écologique et climatique, la relance annoncée doit être l'occasion de changer de paradigme économique afin de combler les besoins humains plutôt que l'avidité des marchés mondiaux qui carburent à l'exploitation environnementale et sociale. Il est temps de donner un sage et courageux coup de barre dans la bonne direction, vers une économie viable. Cela implique un plan de relance qui met la science au cœur des investissements économiques qui vont façonner les dix prochaines années, les prochaines décennies.

### **Écouter la science pour une transition juste**

La science du climat est sans équivoque : le principal défi lancé à notre économie est la rencontre de l'exigence écologique. Les experts du climat affirment que nous devons modifier radicalement nos façons de faire et que si nous agissons résolument dès maintenant il est possible de contenir le réchauffement de la planète à un niveau sécuritaire. Cela exige que les émissions de CO<sub>2</sub> soient réduites d'au moins 45 % d'ici 2030 et que nous atteignions la carboneutralité, zéro émission nette, avant 2050. Le moyen d'y parvenir, c'est la transition juste.

La transition juste est un véritable projet de société qui permettra des changements positifs de nos comportements, l'adoption de meilleures pratiques, des entreprises plus viables et une amélioration de la santé, de la sécurité et de la qualité de vie des citoyens et des citoyennes. Cette transition a le potentiel de nous rallier, de moderniser notre société et notre économie dans le respect des écosystèmes. C'est le grand défi de notre temps.

Dans ce processus, nous serons appelés à porter une attention particulière à la justice et au respect des droits. On devra s'assurer que le plan de transition reconnaît le caractère incontournable du bien commun, de la santé et de la sécurité de tous et de la résilience des communautés, l'inclusion des populations plus vulnérables, l'accompagnement des travailleurs et travailleuses, entreprises, organismes et communautés affectés par les changements qui s'imposent pour protéger l'avenir de nos enfants. Une transition juste se fera dans le respect de la Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones. Ceux du Grand Nord sont particulièrement vulnérables aux changements climatiques.



Les *101 idées pour la relance* démontrent que les solutions existent et qu'elles sont à notre portée. Le Québec et le Canada ont tout ce qu'il faut pour passer de la parole aux actes. Nous disposons des connaissances scientifiques et techniques, mais surtout des compétences sociales et de la solidarité nécessaires au succès d'une transition juste. Nous vivons dans un des pays les plus riches du monde et disposons de nombreux leviers d'investissement collectif : la Caisse de dépôt et placement du Québec, Investissement Québec, les fonds des travailleurs, etc. De l'argent, nous sommes capables d'en mobiliser. Nous avons un tissu entrepreneurial fort dans une économie plurielle où l'innovation sociale autant que technologique peut être mise au service de notre bien-être collectif. Sans compter qu'il y a peu de degrés de séparation entre chacun de nous, ce qui fait en sorte qu'une fois une bonne idée déployée, elle peut rapidement se propager dans toute la société pour s'y réaliser. La première étape est de choisir cette bonne idée et d'y croire pour la mettre en action. Nous avons besoin d'une volonté politique au service du bien commun.

### **Croître et décroître**

Le temps est venu de faire des choix économiques qui sont en cohérence avec le monde que l'on souhaite ici et maintenant et l'avenir de nos enfants. Pour y parvenir, il importe de distinguer ce qui doit croître et ce qui doit décroître. L'économie doit être un moyen plutôt qu'une fin. Ainsi, toutes nos décisions économiques, tous les investissements publics, mais aussi collectifs et privés, doivent passer au crible leurs impacts sur l'environnement et le bien-être des populations. Il est temps d'appliquer le principe de l'écoconditionnalité afin de prévenir d'autres crises. L'investissement responsable est incontournable.

C'est dire que tout ce qui contribue à la dégradation de notre monde devrait décroître. En toute priorité, le recours aux énergies fossiles. On doit s'éloigner du pétrole et du gaz. Plus un sou ne devrait être investi dans ces secteurs si l'on veut sérieusement s'attaquer aux changements climatiques. L'avenir est ailleurs.

Le gaspillage, la surconsommation, les produits jetables, l'obsolescence programmée, l'usage du plastique et de la pétrochimie à outrance, l'évasion fiscale et le soutien aux entreprises qui la pratiquent, l'agriculture et l'alimentation industrialisées, le tourisme de masse et l'usage de l'avion, à commencer par les jets privés, la surexploitation de nos forêts, la surpêche, la destruction des milieux naturels, des océans, des rivières : tout cela doit décroître.

Il est tout aussi urgent de faire croître les solutions de rechange en commençant par ce qui les nourrit : l'empathie et la solidarité à cultiver dès la garderie et pour toute la vie. L'histoire des civilisations nous apprend que notre espèce est parvenue à relever ses plus grands défis grâce à l'entraide et à la coopération, en tissant des liens de solidarité. C'est là le carburant d'une économie viable. Il faut investir dans l'écocitoyenneté, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, les transports actifs et collectifs, l'électrification des procédés industriels et des transports, l'agriculture de proximité biologique et régénératrice, la rénovation et la construction de bâtiments écologiques, l'écoconception, la protection de nos milieux naturels, le verdissement de nos milieux de vie, le zéro déchet, l'économie circulaire, l'économie sociale, la justice sociale, l'éducation

ainsi que la fréquentation de la culture et de la vie de l'esprit comme antidote à l'obsession matérielle et à la surconsommation. Il faut aussi avoir recours à l'écofiscalité afin de cesser d'externaliser les coûts environnementaux et sociaux. Il est grand temps d'arrêter de privatiser les profits et de socialiser les coûts. On doit appliquer le principe de pollueur-payeur, ce que facilite l'écofiscalité.

Si la transition juste de notre économie peut sembler ambitieuse, voire utopique aux yeux de certains, rappelons-nous que le Québec a fait maintes fois la preuve de sa capacité à mener de grands chantiers avec cœur et rigueur. Nos révolutions sont tranquilles. Mais elles sont de vraies révolutions. L'heure est venue de choisir ce que sera le Québec de demain.

## Méthodologie

Par Laure Waridel

Les **101 idées pour la relance** sont le fruit d'une année de cueillette, d'analyse et de rédaction de propositions citoyennes émanant d'une grande diversité d'horizons.

Les premières 101 idées ont été colligées par le *Pacte pour la transition* à partir des propositions qui circulaient déjà au sein d'organisations de la société civile, de la communauté scientifique et de partis politiques, à droite comme à gauche. Une quarantaine d'experts ont contribué à répertorier ces idées dans treize secteurs : énergie, transport, industrie, bâtiment, consommation, déchets et matières résiduelles, agriculture et alimentation, biodiversité et protection du territoire, ressources naturelles, éducation, santé et services sociaux, sécurité, plan d'urgence et adaptation à la crise ainsi que politiques et lois.

Le 3 juin 2019, le Pacte lançait la consultation publique en mettant en ligne ces premières *101 idées pour le climat* comme point de départ, invitant les citoyens et les organisations à commenter et bonifier les idées soumises et à en proposer d'autres. L'intention était de faire appel à l'intelligence collective pour inspirer les gouvernements dans l'élaboration d'un plan de transition à la hauteur de l'urgence climatique. Si le cœur de cette démarche était la réduction des gaz à effet de serre (GES), celle-ci ne pouvait être dissociée des questions liées à la justice sociale, à la protection de la biodiversité et plus largement à la qualité de l'environnement.

Lorsque nous avons mis fin à la consultation, le 1<sup>er</sup> octobre 2019, plus de 1 000 citoyens et organisations avaient participé au processus de consultation en ligne, nous permettant de recueillir un foisonnement de commentaires et de propositions généreuses. Les participants et participantes ont généralement contribué de manière appliquée et enthousiaste. Nombreux chercheurs, entrepreneurs, élus du municipal au fédéral et leaders d'horizons variés ont pris part à l'exercice. Plusieurs ont joint des fichiers en annexe de leurs propositions, voire des documents et blogues spécifiquement rédigés en réponse à la consultation.

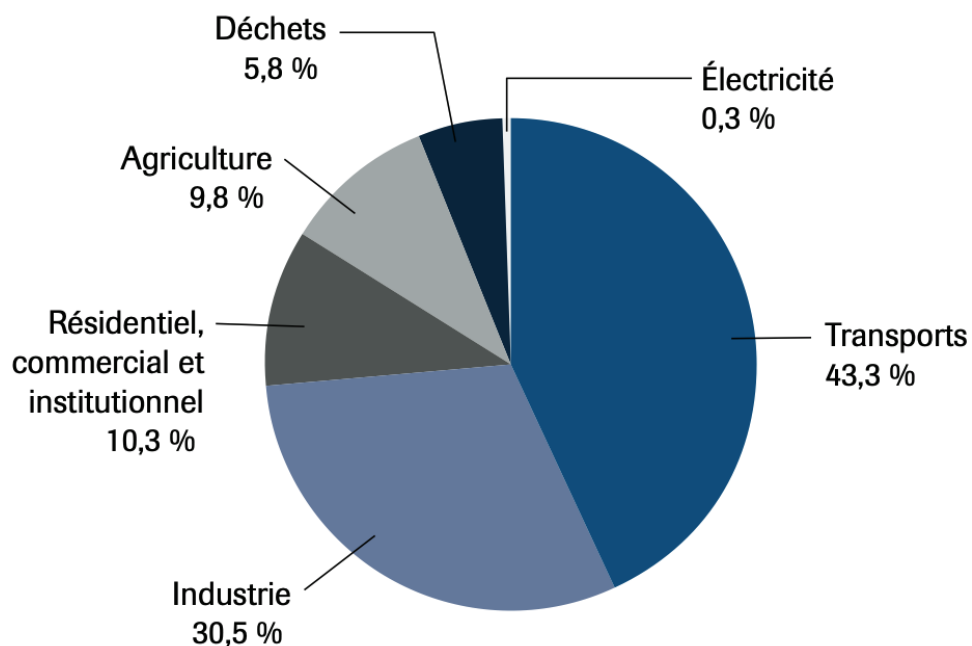
Certaines propositions ont été particulièrement populaires : interdiction du plastique à usage unique, arrêt des subventions aux industries pétrolières et promotion des transports en commun. Ces propositions couvraient toutes les échelles d'action : fédéral, provincial, municipal, communautaire et individuel. Sur le thème du transport, très prisé, le clivage des grandes villes et régions était particulièrement apparent.

Pour mettre de l'ordre dans ce foisonnement de propositions, le Pacte a fait appel à des scientifiques pour se joindre au comité des 101 idées : Catherine Potvin, Catherine Morency, Sébastien Jodoin et Normand Mousseau ont répondu positivement à l'appel, en se joignant à Dominic Champagne, Anne-Céline Guyon, Marouane Joundi et moi-même.

Puisque c'est d'abord sur notre territoire que l'on peut agir, nous avons pris la décision d'analyser les propositions à partir des secteurs qui émettent le plus de GES au Québec selon le plus récent *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre*. Celui-ci offre cependant une lecture bien partielle de nos véritables émissions puisqu'il ne comptabilise pas :

- les émissions liées à notre consommation de biens et de services qui viennent d'ailleurs (tout ce que l'on importe d'Asie par exemple, et les serveurs de données numériques hors Québec) ;
- les émissions des vols internationaux (on ne comptabilise que les vols intérieurs) ;
- les impacts de la modification du territoire qui réduisent notre capacité d'absorber les GES (coupe de forêts, destruction de tourbières et milieux humides, etc.).

### Répartition des émissions de GES au Québec par secteurs d'activité



« Trois secteurs ont vu leurs émissions augmenter depuis 1990 : l'agriculture (+11 %), les bâtiments dans l'industrie des services (+37 %) et le transport (+29 %). C'est surtout ce dernier secteur, par son importance (41 % des GES de la province), qui plombe le bilan québécois. » fait remarquer Pierre Olivier Pineau.

Source : MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, 2019.

Afin de privilégier les idées qui auraient le plus grand impact sur la réduction des GES, l'approche RTA (Réduire-Transférer-Améliorer) a été privilégiée. Un premier classement des idées a été fait en fonction de cette approche. Nous avons ensuite fait appel à des experts des différents secteurs pour prendre en charge chaque chapitre, leur transmettant les idées citoyennes dont nous disposions. Sébastien Jodoin, Jean-Philippe Lemay, Pierre-Olivier Pineau, Catherine Morency, François Saunier, Daniel Normandin, Johanne Whitmore, Julien Beaulieu, Cécile Bulle, Manuele Margni, Daniel Pearl, Jérôme Dupras de même qu'Anne-Céline Guyon et moi-même avons signé différents chapitres. Nous avons eu le plaisir de collaborer avec les médecins Éric Notebeart et Marie-Jo Ouimet pour les aspects santé ainsi qu'avec Lucie Sauvé et Dominic Vézina pour le volet éducation. Christian Simard a de plus signé un encadré sur le prix du carbone.

Les idées ont été organisées en fonction de leur potentiel à contribuer à la réduction des émissions de GES en adoptant autant que possible une perspective cycle de vie. Comme l'explique Cécile Bulle : « L'analyse du cycle de vie (ACV) est un outil qui permet de caractériser l'impact environnemental de l'ensemble des interventions environnementales (émissions et ressources consommées) tout au long du cycle de vie des produits, de l'extraction des matières premières jusqu'à leur fin de vie (recyclage, enfouissement, incinération). La perspective cycle de vie permet, de manière plus générale et sans nécessairement quantifier les impacts, de faire des choix plus éclairés en ayant à l'esprit le portrait complet des conséquences environnementales potentielles. »

L'approche RTA combinée à l'approche ACV nous a amenés à nuancer certaines idées et à évacuer certaines « fausses bonnes solutions », c'est-à-dire des propositions qui a priori pouvaient sembler intéressantes, mais engendraient d'autres impacts collatéraux non souhaitables ou déplaçaient simplement les émissions ailleurs. Il importe de préciser que les positions présentées dans les encadrés sont celles du Pacte pour la transition et non pas nécessairement celles des auteurs des chapitres.

Étant donné le contexte de la COVID-19, et en prévision des investissements publics massifs qui seront injectés dans l'économie, donc potentiellement dans la transition écologique, le comité exécutif du Pacte a décidé de faire appel à un groupe d'économistes : Éric Pineault, Margie Mendell, François Delorme et Jérôme Dupras. Ceux-ci ont pris connaissance de la synthèse des 101 idées intitulée 101 idées pour la relance que vous avez devant les yeux. Ils en ont rédigé la conclusion en collaboration avec l'équipe du Pacte, proposant une véritable feuille de route pour une relance économique qui permettrait de propulser la transition.

## Chapitre 1

### Loi climat

Par Sébastien Jodoin et Jean-Philippe Lemay

Pour faire face à la crise climatique, les gouvernements du Canada et du Québec devraient se doter de lois sur le climat. En s'inspirant des lois similaires qui ont été adoptées dans plus d'une douzaine de juridictions autour du monde, dont la Colombie-Britannique, le Royaume-Uni, le Danemark, la Nouvelle-Zélande et la Suède, de telles lois devraient inclure quatre éléments principaux.

#### **Des cibles contraignantes de réduction de GES**

Tout d'abord, une loi sur le climat doit rendre obligatoire l'atteinte des cibles de réduction de gaz à effet de serre (GES) qu'un gouvernement s'est fixé et doit se fixer pour atteindre l'objectif établi par l'Accord de Paris de limiter l'augmentation de la température moyenne mondiale bien au-dessous de 2 °C et, si possible, de limiter cette augmentation à 1,5 °C. En signant l'Accord de Paris, le Canada s'est engagé à prendre les mesures nécessaires pour atteindre cet objectif, lequel a également été approuvé à l'unanimité par tous les partis politiques à l'Assemblée nationale en 2017.

Malgré ces engagements, les cibles actuelles de réduction de GES du Canada et du Québec demeurent bien en deçà de ce qui est nécessaire pour atteindre les objectifs de Paris (GIEC, 2018, p. 2 ; Bureau du vérificateur général du Canada, 2017). Le gouvernement canadien s'engage à réduire d'ici 2030 ses émissions de GES de 30 % par rapport au niveau de 2005 (Environnement et Changement climatique Canada, 2020, p. 5). Quant au gouvernement québécois, il vise d'ici 2030 une réduction de 37,5 % de ses émissions par rapport au niveau de 1990 (ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2020). Les deux gouvernements ont signifié vouloir se rapprocher de la carboneutralité d'ici 2050, mais aucun engagement concret n'a été pris en ce sens.

Une loi climatique précisera les cibles de réductions d'émissions de GES dictées par la science en 2030 et 2040 qui permettront au Canada et au Québec d'atteindre la carboneutralité au plus tard en 2050. L'enchâssement de ces cibles dans une loi est nécessaire pour obliger les gouvernements à respecter leurs engagements climatiques, alors que le Canada et le Québec sont actuellement en voie de ne pas respecter leurs cibles actuelles de réductions de GES à l'horizon de l'année 2030 (Bureau du directeur parlementaire du budget, 2019, p. 2 ; ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2018, p. 25). Ainsi, une loi climatique devra également obliger tous les ministres du gouvernement à considérer la compatibilité de toute politique ou mesure avec l'atteinte des objectifs de réduction de GES.

<b>LES CIBLES DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES DANS DES LOIS SUR LE CLIMAT</b>	
<b>Colombie-Britannique</b>	Réduction des émissions de GES de 40 % d'ici 2030 comparé au niveau de 2007, puis de 60 % d'ici 2040 et finalement de 80 % d'ici 2050. Le gouvernement doit établir une cible de réduction antérieure à 2030 ainsi que des cibles de réduction pour chaque secteur économique et les réviser au maximum aux cinq ans.
<b>Danemark</b>	Élimination des émissions nettes de GES d'ici 2050, dont une réduction de 70 % comparé au niveau de 1990 d'ici 2030.
<b>Nouvelle-Zélande</b>	Élimination des émissions nettes des GES (sauf le méthane biogénique) d'ici 2050. Réduction de 24 % à 47 % des émissions de méthane biogénique d'ici 2050 comparé au niveau de 2017 dont au moins 10 % d'ici 2030.
<b>Royaume-Uni</b>	Élimination des émissions nettes de GES d'ici 2050.
<b>Suède</b>	Élimination des émissions nettes de GES d'ici 2045, incluant une réduction des émissions domestiques de 85 % comparé au niveau de 1990. Réduction de 70 % des émissions de carbone provenant du secteur du transport (excluant l'aviation interne) d'ici 2030 comparé au niveau de 2010.

### 1.1 Les budgets de carbone

Ensuite, une loi sur le climat doit s'assurer que la lutte aux changements climatiques devient une partie essentielle de la prise de décision par les instances publiques. Pour ce faire, cette loi doit instituer l'obligation pour le gouvernement de développer des budgets carbone, en s'appuyant sur une expertise scientifique indépendante, tous les cinq ans. Ces budgets doivent spécifier le nombre maximum de différents GES pouvant être émis durant une période donnée et préciser des seuils pour les différents secteurs d'activité et types de gaz répertoriés dans l'inventaire québécois des GES (ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2019, p. 8 ; IRIS, 2013, p. 2). Chaque année, le gouvernement sera obligé de présenter une mise à jour de l'utilisation de son budget carbone et de présenter une explication au parlement pour toute augmentation au-delà du budget de carbone alloué pour cette année.

<b>LES OBLIGATIONS GOUVERNEMENTALES DANS DES LOIS SUR LE CLIMAT</b>	
<b>Colombie-Britannique</b>	Obligation de publier un rapport annuel sur le niveau d'émission, le progrès vers les cibles de réduction, les actions entreprises pour y arriver, les actions prévues notamment dans le dernier budget et leurs effets escomptés ainsi que les conseils du Comité consultatif. De plus, les organisations du secteur public doivent être carboneutres en réduisant au maximum leurs émissions de GES, en déterminant leurs émissions annuelles et en les compensant. Le gouvernement doit préparer un rapport annuel sur la carboneutralité des organisations du secteur public, notamment leurs efforts de réduction des émissions et leur compensation.
<b>Danemark</b>	Obligation d'établir tous les cinq ans des objectifs de réduction des émissions légalement contraignants pour une période de dix ans. Le gouvernement doit annuellement développer un plan d'action

	climatique contenant des politiques sectorielles pour réduire les émissions. Selon l'évaluation faite par le Conseil sur les changements climatiques, le Parlement vérifie annuellement si les politiques gouvernementales sont conformes aux cibles de réductions ou si des mesures supplémentaires à court et long terme sont nécessaires. Le gouvernement doit aussi rendre compte de l'impact du Danemark sur les émissions internationales de GES, y compris ceux provenant des transports maritimes et aériens internationaux.
<b>Nouvelle-Zélande</b>	Obligation d'établir à l'avance les quantités d'émissions de GES permises par des budgets d'émissions pour des périodes de cinq ans. Le gouvernement doit établir ces budgets dans l'objectif d'atteindre les cibles de réduction en tenant compte des implications environnementales, sociales, économiques et des conseils de la Commission sur les changements climatiques.
<b>Royaume-Uni</b>	Obligation d'établir des budgets carbone contenant la limite des émissions de GES pouvant être émis pour une période de cinq ans afin d'atteindre les cibles de réduction. Obligation de préparer des politiques de développement durable permettant d'atteindre les cibles de réduction spécifiques à chaque période budgétaire. Il est possible de reporter jusqu'à 1 % du budget carbone d'une période à la période suivante. Similairement, il est possible d'utiliser l'ensemble ou une partie des réductions excédentaires d'une période précédente pour augmenter le budget carbone suivant. L'établissement des budgets carbone ainsi que leurs modifications sont établis après consultation avec le Comité sur les changements climatiques et toute autre entité nationale pertinente en considérant les impacts sur l'économie et les différences régionales.
<b>Suède</b>	Obligation de présenter un rapport annuel sur le climat à travers la loi budgétaire ainsi qu'un plan d'action sur la politique climatique aux quatre ans. Les directives budgétaires doivent s'aligner avec les objectifs climatiques.

## 1.2 Un Conseil national de la transition

Un Conseil national de transition sera créé pour soutenir et coordonner l'ensemble des efforts de la société québécoise dans la transition juste de notre économie, à la rencontre de l'exigence de réduction de GES, de protection de la biodiversité, de la création d'emplois viables, du renforcement de la résilience des communautés et de la réduction des inégalités.

Le Conseil réunira scientifiques et économistes, représentants des citoyens et des citoyennes, des entrepreneurs, du mouvement syndical, des Premières nations, des employeurs et de l'économie sociale comme des groupes communautaires, représentants de l'État, élus régionaux, personnalités publiques crédibles, etc. Ses membres seront nommés de manière non partisane pour assurer son indépendance et sa crédibilité.



Le Conseil veillera au respect d'une loi climat et d'un budget carbone afin d'atteindre la carboneutralité avant 2050 notamment en conseillant le gouvernement et en publiant des rapports sur l'efficacité des mesures entreprises. Afin que la transition soit juste, ce Conseil veillera à la l'atteinte des cibles socioéconomiques permettant une réduction des inégalités, la création d'emplois viables et le renforcement de la résilience de notre économie par la relocalisation et le développement de l'économie sociale.

<b>DES COMITÉS CONSULTATIFS CRÉÉS PAR DES LOIS SUR LE CLIMAT</b>	
<b>Colombie-Britannique</b>	Création du Comité consultatif pour conseiller annuellement le gouvernement dans la planification des politiques de réductions des émissions et d'atténuation des risques causés par les changements climatiques, et sur la transition économique et ses impacts sur les individus et les entreprises. Le comité doit être formé d'un maximum de vingt membres représentant la diversité de l'ensemble de la population.
<b>Danemark</b>	Élargissement du mandat du Conseil danois sur les changements climatiques pour évaluer si le plan d'action climatique annuel du gouvernement permet d'atteindre les cibles de réduction. Pour assurer leur indépendance politique, les membres du Conseil élisent eux-mêmes les nouveaux membres (jusqu'à huit) et le président. Le Conseil est affilié au Forum de dialogue climatique formé de représentants d'organisations environnementales, syndicales ou de recherche qui peuvent présenter des commentaires écrits au Conseil.
<b>Nouvelle-Zélande</b>	Création de la Commission indépendante sur les changements climatiques dont le rôle est de conseiller le gouvernement sur les cibles de réduction, les politiques et les risques climatiques ainsi que de surveiller leur application. La Commission est formée de sept experts nommés par l'exécutif sous recommandation d'un comité de nomination.
<b>Royaume-Uni</b>	Création du Comité sur les changements climatiques avec comme mandat de conseiller le gouvernement et d'évaluer l'atteinte des cibles de réduction. Il publie les conclusions de ces experts indépendants sur les cibles de réductions, les budgets carbone et les politiques climatiques. Le Comité dépose au parlement un rapport annuel sur les réductions accomplies et les mesures devant être prises.
<b>Suède</b>	Création du Conseil sur les politiques climatiques formé d'experts interdisciplinaires avec comme fonction d'assurer la conformité des politiques gouvernementales avec les cibles établies. Il est mandaté pour produire des rapports sur la progression annuelle des émissions et une évaluation des plans d'action climatiques dans les trois mois suivants leur dévoilement.

### **1.3 Un plan pour la résilience climatique**

Enfin, une loi sur le climat obligera les gouvernements à intervenir pour favoriser la résilience des sociétés canadiennes et québécoises aux impacts climatiques, en tenant compte des différences dans la capacité d'adaptation de la population. Tous les cinq ans,

les gouvernements du Canada et du Québec devront développer une évaluation des risques climatiques et la déposer au parlement, dans le but d’informer les citoyens et citoyennes des impacts actuels et futurs des changements climatiques. Les gouvernements seront également obligés d’établir une stratégie d’adaptation aux changements climatiques à la suite du dépôt de ce rapport et de produire une mise à jour annuelle sur sa mise en œuvre au Parlement. Dans l’élaboration de cette évaluation et de la stratégie d’adaptation, les gouvernements seront tenus d’identifier et de traiter les risques climatiques encourus par des segments de la population plus vulnérable aux conséquences des changements climatiques, notamment les communautés autochtones, les enfants, les personnes âgées, les personnes handicapées et les personnes défavorisées (GIEC, 2014, p. 6). Un Conseil national de la transition sera chargé d’évaluer la stratégie et sa mise en œuvre dans le but d’assurer que les gouvernements agissent de manière suffisante et équitable pour assurer la résilience climatique du Canada et du Québec.

<b>L’ADAPTATION DANS DES LOIS SUR LE CLIMAT</b>	
<b>Colombie-Britannique</b>	Le gouvernement doit déterminer, tous les cinq ans, les risques raisonnablement anticipables pour la province en lien avec les changements climatiques. Le gouvernement doit annuellement préparer un rapport comprenant les informations actualisées sur les risques identifiés, les actions entreprises pour réduire ces risques, leur succès et les actions planifiées.
<b>Nouvelle-Zélande</b>	Le gouvernement doit développer une évaluation des risques climatiques qui sera actualisée par la Commission sur les changements climatiques au maximum tous les six ans. En réponse à cette évaluation, le gouvernement doit établir un plan d’adaptation national comprenant les stratégies et politiques permettant d’adresser les risques identifiés. La Commission doit ensuite évaluer le plan et rendre compte des progrès dans sa mise en œuvre.
<b>Royaume-Uni</b>	Le gouvernement doit déposer un rapport au Parlement sur les risques liés aux impacts actuels et prévus des changements climatiques au moins tous les cinq ans. Suivant la publication du rapport, le gouvernement doit présenter ses objectifs en matière d’adaptation et les politiques pour répondre aux risques identifiés. Le Comité sur les changements climatiques participe à l’évaluation des risques et évalue publiquement l’atteinte des objectifs d’adaptation.

## **Conclusion**

Les gouvernements canadien et québécois ont déjà pris conscience de l’urgence d’agir en matière de lutte aux changements climatiques et se sont engagés en faveur de la décarbonisation de leurs économies. Si elle réussit, la transition a le potentiel d’améliorer la qualité de vie des citoyens et citoyennes tout en donnant un nouveau souffle à l’économie par des investissements massifs dans les infrastructures et les secteurs de croissances non émetteurs (Mertins-Kirkwood, 2018, p. 12 ; UNFCC, 2016, p. 17). Cependant, pour y parvenir, les gouvernements doivent adopter des lois climatiques ambitieuses et contraignantes et agir en conséquence avec leurs engagements pour lutter contre les changements climatiques. L’exemple des lois adoptées ailleurs dans le monde

démontre non seulement que cette avenue est possible, mais que le Canada et le Québec prennent du retard. Les juridictions étudiées doivent servir de modèle pour l'élaboration de lois climatiques prévoyant des cibles contraignantes, un budget carbone, un comité d'experts indépendants et des politiques d'adaptation.

### **La Boussole environnementale :**

#### **un outil d'aide à la décision collective et individuelle**

Que l'on soit en région ou dans un grand centre, décideurs dans le secteur public ou privé, citoyens ou citoyennes, nous avons besoin d'outils pour connaître notre empreinte carbone, prendre les décisions en conséquence basées sur la science et mesurer au fur et à mesure le chemin parcouru afin de se réajuster au besoin.

Actuellement, certaines données existent, mais elles sont éparpillées, d'autres doivent encore être quantifiées de manière fiable. Il faut les rendre accessibles avec une série d'outils pertinents, adaptés aux différents publics, qui informent et accompagnent les décideurs, les entrepreneurs et entrepreneuses et la population dans le passage à l'action.

Une boussole environnementale individuelle, entre autres types d'outils, pourra être créée, un outil web simple et ludique qui permettra de mesurer notre empreinte carbone et suggérera des changements mesurables. Un tel outil aidera à l'application de la loi climat.

Pour être efficaces, les différents outils de la boussole environnementale (calculateur web, application mobile, etc.) devront :

- être diffusés largement et adaptés aux différents acteurs de la transition ;
- sensibiliser les décideurs et la population au rôle positif qu'ils peuvent jouer pour réduire leurs émissions de gaz à effet de serre (GES) et, plus largement, leur empreinte écologique ;
- accompagner les décideurs, les organisations et les individus afin de les encourager à faire des choix éclairés ;
- informer les décideurs, les entrepreneurs et entrepreneuses et la population sur les impacts de leurs choix, et quantifier ces impacts, à l'aide d'une approche scientifiquement robuste basée sur l'analyse du cycle de vie. L'approche cycle de vie permettra de tenir compte non seulement des émissions directes de GES (par exemple celles venant du pot d'échappement d'une auto quand elle roule), mais aussi des GES émis ailleurs dans le cycle de vie (par exemple lors de l'extraction du pétrole nécessaire pour produire l'essence, ou lors de la production d'électricité au charbon en Chine pour fabriquer le moteur d'une voiture électrique). Cette approche permettra de tenir compte de la complexité de la réalité tout en simplifiant nos choix. C'est ce qui rendra cet outil unique et performant.

## Chapitre 2

# Énergie

Par Pierre-Olivier Pineau

### 2.1 État des lieux

#### 2.1.1 Hydroélectricité : une position enviable, mais une consommation trop grande

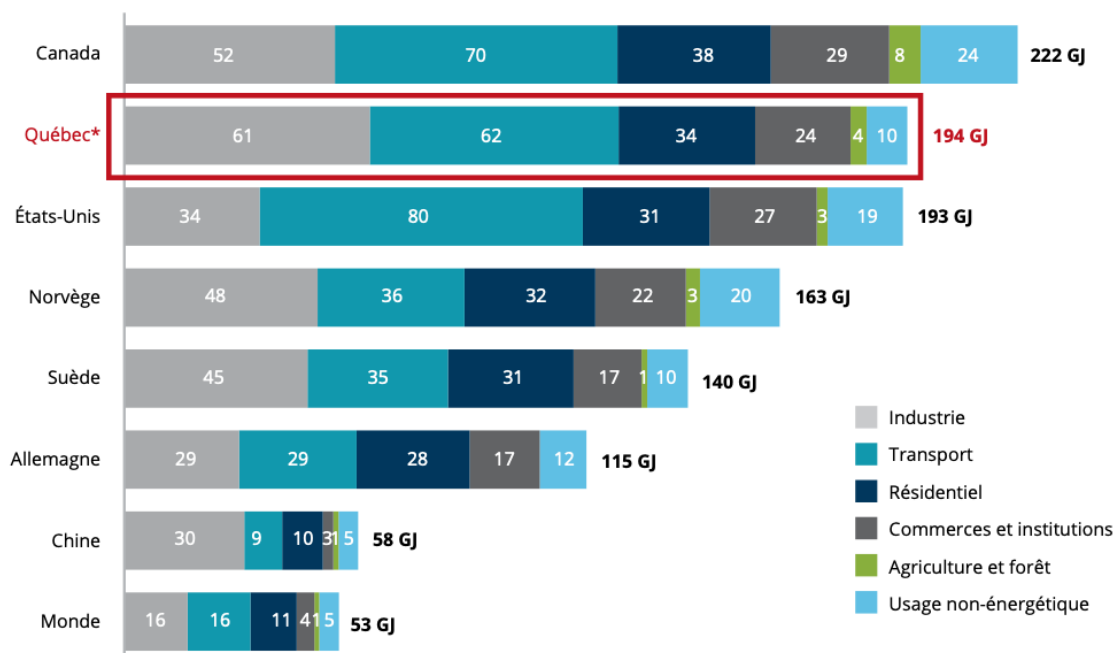
Avec une production d'électricité reposant à plus de 99 % sur l'hydroélectricité et l'éolien (voir tableau 1), le Québec a déjà réalisé la décarbonisation de sa production d'électricité souhaitée par le Canada et une majorité de pays dans le monde. Étant donné l'importance de l'électricité dans les sociétés modernes et la nécessité d'éliminer les émissions de GES, le Québec possède un atout énergétique d'une ampleur rarement observée autour du globe.

**Tableau 1. Production d'électricité dans le monde, au Canada et au Québec (en térawattheures, TWh) et part de l'hydroélectricité, de l'éolien et du solaire, 2017 pour le monde et 2018 pour le Canada et le Québec (AIE, 2019a ; Statistique Canada, 2020a)**

	Monde	Canada	Québec
Production d'électricité (TWh)	25 606	641	214
Hydroélectricité	16,4 %	59,5 %	94,0 %
Éolien	4,4 %	5,0 %	5,0 %
Solaire	1,7 %	0,3 %	0,0 %

Cette chance qu'a le Québec est d'autant plus grande que l'hydroélectricité québécoise est produite à très petit coût. Cela représente un avantage pour les consommateurs québécois, autant industriels et commerciaux que résidentiels. Ceux-ci ont cependant développé un niveau de consommation extrêmement élevé, comme on peut le voir sur le graphique 1. **Le Québec consomme ainsi plus d'énergie par habitant qu'à peu près tous les pays du monde : 194 gigajoules (GJ) en 2017, alors que la moyenne mondiale était de 53 GJ.** Dans un pays comme la Norvège, au climat comparable au Québec, mais avec un niveau de richesse supérieur, la consommation d'énergie par habitant n'est que de 163 GJ (16 % de moins qu'au Québec).

**Graphique 1. Consommation d'énergie par habitant au Québec et dans d'autres pays, par secteur de consommation, en gigajoule, 2017 (AIE, 2019 b ; Statistique Canada, 2020b)**



### 2.1.2 Un portrait énergétique encore très dépendant des énergies fossiles

Évidemment, l'électricité n'est pas la seule source d'énergie utilisée au Québec, même si elle domine toutes les autres en répondant à près de 43 % des besoins énergétiques de la province (tableau 2). Comme le montre le graphique 2, les produits pétroliers sont surtout extrêmement importants dans le secteur du transport. Dans ce secteur, en 2018, presque tous les besoins énergétiques étaient satisfaits par des produits pétroliers.

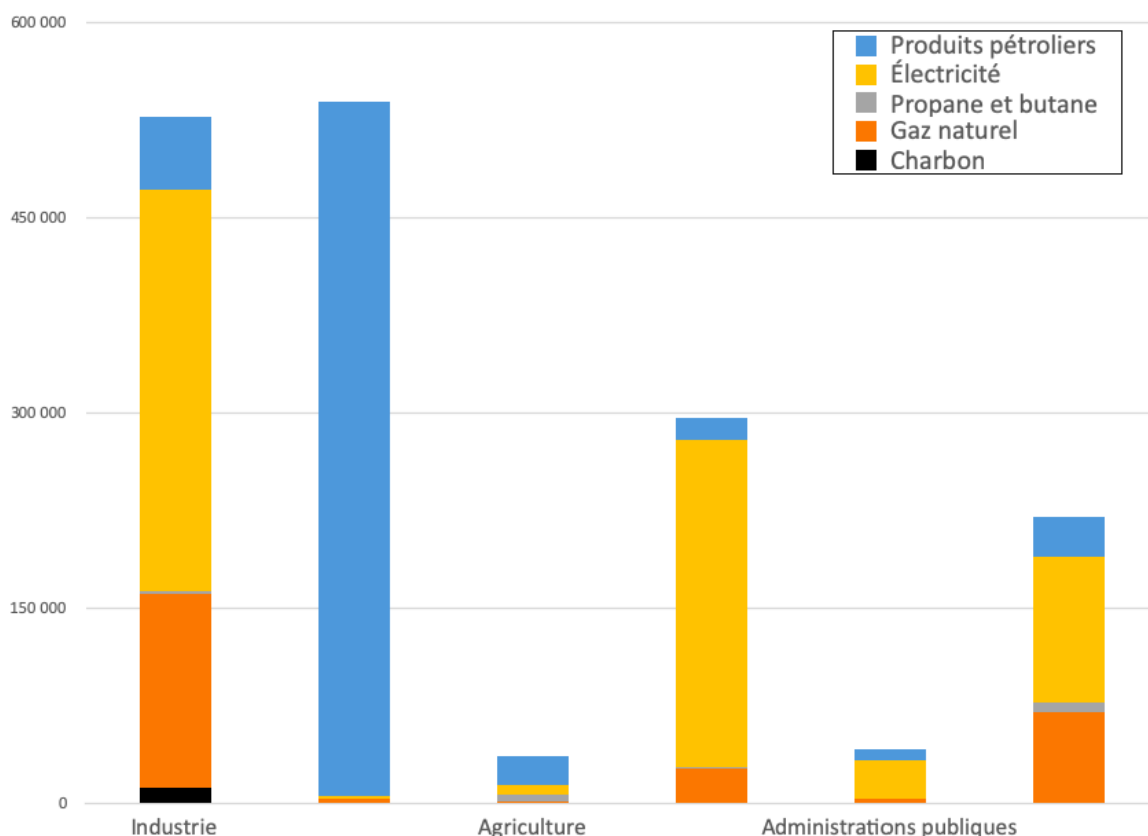
**Tableau 2. Répartition de la consommation d'énergie au Québec par source et par secteur, 2018 (Statistique Canada, 2020b)**

	Industrie	Transport	Agriculture	Résidentiel	Administration publique	Commerces et autres institutions	TOTAL
Charbon	0,73 %						0,73 %
Gaz naturel	8,92 %	0,18 %	0,08 %	1,57 %	0,23 %	4,20 %	15,19 %
Propane et butane	0,14 %	0,05 %	0,30 %	0,10 %		0,47 %	1,06 %
Électricité	18,57 %	0,10 %	0,46 %	15,15 %	1,72 %	6,72 %	42,73 %
Produits pétroliers	3,37 %	32,12 %	1,34 %	0,97 %	0,51 %	1,87 %	40,18 %
<b>TOTAL</b>	<b>31,84 %</b>	<b>32,46 %</b>	<b>2,18 %</b>	<b>17,79 %</b>	<b>2,47 %</b>	<b>13,26 %</b>	

Le graphique 2 illustre comment chacun des principaux secteurs de consommation au Québec répond à ses besoins énergétiques : surtout avec l'électricité (sauf dans le secteur du transport), ensuite avec le gaz naturel. Les produits pétroliers, et dans une bien moindre mesure le propane, le butane et le charbon (en industrie uniquement) complètent ce portrait de consommation.

Il est à noter que le bois et la biomasse sont aussi présents dans le portrait énergétique québécois, mais Statistique Canada ne rapporte aucune donnée énergétique relative à cette source. Voir Whitmore et Pineau (2020) pour une estimation de la part des biocombustibles dans le portrait énergétique québécois : autour de 8 % de la consommation.

**Graphique 2. Sources d'énergie utilisées dans les secteurs de consommation du Québec, en térajoules, 2018 (Statistique Canada, 2020b)**



Si le Québec produit et exporte de l'électricité de sources renouvelables, il importe tout le pétrole et les produits pétroliers qu'il utilise. Il en va de même pour le gaz naturel, qui est entièrement importé des États-Unis (86 %) et de l'Alberta (12 %) (voir Whitmore et Pineau (2020)). Une proportion très petite (moins de 2 %), mais croissante, de gaz naturel renouvelable est cependant produite au Québec, à partir des sites d'enfouissements des déchets et de la biométhanisation des matières organiques résiduelles.

Le secteur pétrolier au Québec est néanmoins plus développé que dans d'autres régions qui n'ont aucune production de pétrole brut, tels les états de New York ou de la Nouvelle-

Angleterre. La province accueille en effet deux raffineries, à Montréal et à Lévis, qui font d'elle un exportateur net de produits pétroliers.

Une production marginale de biocarburants liquides (éthanol et biodiésel) se retrouve aussi au Québec. Différents projets pourraient la rendre plus importante dans les années à venir. Les enjeux de gestion des matières premières servant à produire ces biocarburants sont cependant délicats et doivent être pris en considération pour avoir une production à la rencontre de l'exigence écologique globale.

## **2.2 Comment aborder la réduction des GES en énergie**

Comme le Québec ne produit aucun hydrocarbure, il lui est impossible de réduire ses émissions de GES dans le secteur de la production d'énergie fossile, comme ce serait par exemple possible en Alberta. Du côté des énergies renouvelables (hydroélectricité, éolien, solaire, biocombustibles), les émissions de GES sont elles aussi négligeables. Il est donc impossible de réduire significativement les GES dans le secteur de la production d'énergie primaire. Ce n'est que dans la transformation de pétrole en énergie secondaire (les produits pétroliers, obtenus par le raffinage du pétrole brut) et dans la consommation d'énergie que des opportunités de réduction d'émission de GES sont présentes.

Les deux raffineries du Québec émettent près de 2,5 millions de tonnes (Mt) de GES par année (Pineau et al., 2019), soit environ 3,2 % des émissions de la province. Bien qu'il soit techniquement possible d'envisager une consommation d'énergie renouvelable pour satisfaire les besoins en énergie des raffineries, ce serait non rentable d'un point de vue économique. Par ailleurs, des améliorations techniques augmentant l'efficacité énergétique des raffineries offrent une perspective très limitée de réduction des émissions. La fermeture de ces raffineries, comme celle de Shell à Montréal en 2011 (qui a allégé le bilan québécois de 1 Mt de GES), serait une approche pour réduire les émissions de GES au Québec dans le secteur de l'énergie. Mais sans une réduction de la consommation de produits pétroliers, ces émissions issues du raffinage ne seraient que déplacées ailleurs dans le monde.

**C'est donc essentiellement au niveau de la consommation des combustibles fossiles (produits pétroliers, gaz naturel, charbon, propane et butane) que des réductions significatives d'émission de GES peuvent être réalisées.** Ces réductions dans les secteurs du transport, des industries et du bâtiment seront abordées dans les chapitres 3 à 5 de ce rapport. Deux grandes approches sont possibles pour réduire les GES dans la consommation : **réduire la consommation d'énergie et substituer des énergies à émissions de GES quasi nulles aux combustibles fossiles.** La section suivante présente ces deux approches.

## **2.3 Hiérarchie des meilleures solutions en énergie**

### **2.3.1 D'abord réduire la consommation d'énergie**

Comme le présente très bien l'Agence internationale de l'énergie, « l'efficacité énergétique est le premier carburant d'un système énergétique global durable » (AIE, 2020). À travers l'efficacité énergétique, comprise comme étant l'amélioration technique réduisant la demande d'énergie pour servir un bien ou un service équivalent, il est

possible de réduire la consommation d'énergie. Plusieurs obstacles limitent cependant la réduction absolue de la demande d'énergie. Ce sont principalement la croissance du niveau d'activité, avec la croissance de la population et de l'économie, ainsi que la croissance du « niveau de service » qui présentent des barrières importantes. L'augmentation du niveau de service est bien illustrée par ces statistiques : au Canada, entre 1990 et 2015, les ménages sont passés de 15 à 23 appareils électriques en moyenne par foyer, la surface des logements a bondi de 122 m<sup>2</sup> à 143 m<sup>2</sup>, alors même que la taille des ménages passait de 2,8 à 2,5 personnes (RNCan, 2020).

Pour limiter ces obstacles et réellement réaliser une réduction absolue de la consommation d'énergie, il est nécessaire de **faire évoluer la structure de la consommation vers des biens et services intrinsèquement moins énergivores**. À titre d'exemple, passer d'un mode de transport automobile à une mobilité par train ou par bicyclette induit une diminution *structurelle* de la demande énergétique. Dans le bâtiment, alors que les maisons unifamiliales sont de plus en plus populaires et grandes, les logements en appartement ont des besoins énergétiques environ 20 % inférieurs par mètre carré. D'une manière plus générale, réduire la consommation de biens matériels, forcément énergivores par leur production et leur transport, **pour passer à une consommation plus importante de services (culture, loisir, éducation, etc.)**, diminue grandement l'intensité énergétique des produits consommés, et conséquemment leur impact climatique et environnemental.

**La réduction de la demande d'énergie passe donc par une augmentation de l'efficacité énergétique, mais aussi par des changements structurels dans la consommation.** Ces changements peuvent être induits par des signaux de prix (tels qu'une tarification du carbone, comme celle encore trop timide que nous avons au Québec avec le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission), par de l'information via des campagnes d'éducation, et aussi par des politiques gouvernementales développant l'offre de solutions moins énergivores et limitant celle de biens et services énergivores.

Au Québec, réduire la consommation d'énergie est d'autant plus important que nous en sommes de très grands consommateurs (graphique 1). Sans une telle réduction, chercher à uniquement substituer des énergies renouvelables aux énergies fossiles serait extrêmement coûteux et aurait d'autres impacts, comme sur la biodiversité ou les droits de la personne. Il faudrait en effet développer des infrastructures de productions d'énergie renouvelable extrêmement importantes en remplacement des sources d'énergies fossiles que nous utilisons déjà, qui existent présentement pour une raison : on les maîtrise très bien, elles sont très pratiques et leur structure de coût est bien intégrée dans l'économie.

Les solutions concrètes suivantes sont prioritaires pour réduire la consommation :

- Juste tarification de l'électricité :
  - s'assurer de prendre en compte les impacts économiques dans les réformes de tarification, surtout pour les ménages à faibles revenus ;
  - instaurer des signaux de prix selon les périodes de consommation (consommateurs résidentiels et commerciaux) ;



- instaurer une tarification de la puissance électrique pour les consommateurs résidentiels (pour favoriser les bâtiments à enveloppe thermique performante et gérer les pointes) ;
- développer des tarifs industriels favorables à la réduction des émissions de GES.
- Valorisation des rejets thermiques :
  - mettre en place des incitatifs financiers (par exemple, des crédits d'impôt) lorsqu'un utilisateur s'approvisionne en chaleur à même des rejets thermiques existants.
- Éducation et information :
  - développer des programmes de formation et de sensibilisation grand public aux enjeux énergétiques.

S'il est nécessaire de limiter la consommation et la taille du système énergétique renouvelable, il sera néanmoins inévitable de développer aussi de nouvelles sources d'énergie renouvelable pour satisfaire les besoins énergétiques qui n'auront pas été éliminés.

### **2.3.2 Davantage d'énergie renouvelable**

Un grand nombre de sources d'énergie renouvelable, dont les coûts ont tendance à diminuer, peuvent être développées grâce au progrès technologique et à leur adoption à plus grande échelle, faisant diminuer les coûts d'approvisionnement.

Ces sources d'énergie sont issues du mouvement de l'eau (force hydraulique, marées, courants), de l'air (éolien), du soleil (pour produire de la chaleur ou de l'électricité avec des panneaux solaires), de la terre (géothermie) et des plantes ou des sous-produits animaux (biomasse pour la création de divers biocombustibles). Le défi du développement de ces sources d'énergie réside le plus souvent dans leur faible densité (demandant des équipements de grande envergure pour les « récolter ») et leur intermittence, ce qui engendre des coûts initiaux plus élevés pour les exploiter que dans le cas des énergies fossiles. Les coûts de stockage sont aussi plus importants que dans le cas des énergies fossiles, qui se stockent plus facilement à grande échelle que l'électricité. Les investissements initiaux étant plus importants pour la production et le stockage d'énergie renouvelable, leur déploiement est plus laborieux. Cela est d'autant plus vrai que les systèmes énergétiques en place n'ont pas la même nature et sont utilisés par des individus et des entreprises ayant, comme la majorité, une résistance au changement.

Les solutions concrètes suivantes sont prioritaires pour promouvoir les énergies renouvelables :

- Minimiser les impacts :
  - développer des sources d'énergie renouvelable qui minimisent les impacts sur l'environnement et le territoire et qui respectent les droits de la personne.
- Gaz naturel renouvelable :
  - structurer la filière de production avec des programmes d'aide à la production et à l'injection dans le réseau de distribution de gaz naturel, en évitant de favoriser l'expansion du réseau et l'augmentation de la consommation de gaz naturel fossile.

- Solaire thermique :
  - rendre obligatoire l'étude du potentiel énergétique du solaire thermique dans les bâtiments pour le chauffage de l'air et de l'eau et favoriser sa mise en œuvre, lorsque rentable.

### 2.3.3 L'hydrogène : une option délicate

La filière de l'hydrogène pourrait être une option pour remplacer certains procédés industriels fonctionnant actuellement aux énergies fossiles. Dans la mesure où elle est produite de façon « propre » par un procédé d'électrolyse de l'eau réalisé grâce à de l'électricité renouvelable, elle est non-émettrice de GES. Le développement de la production d'hydrogène est cependant très énergivore et coûteux. L'hydrogène est aussi un gaz très explosif, donc très délicat à produire, stocker et distribuer. Face à ces interrogations, il semble donc essentiel qu'un débat de société ait lieu sur la question avant de s'engager résolument dans le développement et le financement de cette filière.

### Conclusion

Le Québec étant un vaste territoire et possédant une expertise importante en énergies renouvelables de différents types, il ne fait aucun doute que nous détenons toutes les ressources pour produire les énergies renouvelables nécessaires à l'épanouissement de la société. Notre système hydroélectrique extrêmement enviable nous met dans une place de choix pour réaliser la transition énergétique, parce que nous avons déjà une longueur d'avance sur le reste du monde. **Par contre, nous avons d'importantes améliorations à apporter à nos habitudes de consommation afin de réduire nos besoins énergétiques sans pour autant renoncer à une amélioration de notre qualité de vie. Le plus grand défi au Québec réside sans doute dans la diminution de nos besoins énergétiques, pour nous éviter les coûts environnementaux et économiques de nouvelles infrastructures calibrées à nos besoins actuels, plus grands que nécessaire.**

### Des idées à explorer

#### Pacte

La lutte au gaspillage énergétique passe également par la réduction de l'éclairage de nuit. En ce sens, nous pourrions nous inspirer de la loi française de 2013 interdisant l'éclairage des bâtiments publics, des vitrines de magasins et d'exposition entre 1 h et 7 h du matin, ainsi que des bureaux une heure après le départ du dernier salarié<sup>1</sup>. Cela aurait aussi pour effet de réduire les impacts de la pollution lumineuse sur la biodiversité (perturbation des cycles reproducteurs, modification du système proie-prédateur, perturbation des migrations, etc.).

## Protéger le climat, c'est dire non à certains projets

### L'exemple de GNL Québec

Par Anne-Céline Guyon

#### **Le projet en bref :**

Malgré ce que les différents promoteurs voudraient nous faire croire, le projet de gazoduc et l'usine de liquéfaction de gaz ne forment qu'un seul et même projet voué à exporter du gaz issu de la fracturation hydraulique de l'Ouest canadien en trois étapes :

1. construire un pipeline de 782 km de long entre l'Ontario et le Saguenay ;
2. construire un terminal méthanier servant à liquéfier le gaz ;
3. exporter ce gaz par méthaniers à travers le fiord du Saguenay et le fleuve Saint-Laurent.

#### **Le produit exporté :**

85 % du gaz serait issu de la fracturation hydraulique<sup>2</sup>, plus exactement du méthane, un gaz à effet de serre 84 fois plus dommageable que le CO<sub>2</sub> sur un horizon de 20 ans.

#### **Des risques et impacts négatifs pour l'environnement**

Une augmentation significative des émissions de GES : En prenant en compte les émissions en amont liées à l'extraction et, en aval, liées à la combustion et aux fuites tout le long du transport, ce projet va permettre une augmentation minimum des GES de **46 millions de tonnes en équivalent de CO<sub>2</sub> annuellement**<sup>3</sup>. Cela représente **60 % des GES annuels** du Québec ou les émissions de **9 766 454 voitures**.

Une augmentation du trafic maritime : Le double de navires circulerait dans l'unique parc marin du Québec servant de refuge protégé pour les bélougas. Des dizaines d'espèces menacées : 48 espèces terrestres<sup>4</sup> et marines<sup>5</sup> menacées ou en voie de disparition seraient affectées (bélouga, carcajou, baleine bleue, caribou forestier, etc.).

#### **Un éléphant blanc sur le plan économique**

Une structure de financement construite pour diminuer les retombées fiscales au Québec : Les multinationales américaines *Freestone International* et *Breyer Capital*, liées étroitement au parti républicain et ayant des investissements dans le charbon, profiteront de l'évasion fiscale en ne payant que **5 % d'impôt sur le capital**, comparé à 40 % s'ils étaient au Québec<sup>6</sup>.

Des retombées économiques à prouver : Dans un contexte de décroissance de la demande mondiale combinée à un accroissement de l'offre en raison d'une cinquantaine de projets semblables en Amérique du Nord, il existe d'énormes points d'interrogation quant à l'avenir de cette industrie<sup>7</sup>, et ce, d'autant plus que le principal investisseur du projet, le milliardaire Warren Buffet, s'est retiré, confirmant par là une tendance lourde chez les investisseurs de s'éloigner des énergies fossiles<sup>8</sup>.

## Chapitre 3

# Transports

Par Catherine Morency

Au Québec, le transport est responsable de 43 % des émissions de GES. Ce secteur se décline en différentes composantes :

- Les déplacements quotidiens des personnes, qui s'effectuent principalement avec les modes automobile, transport en commun, marche et vélo et les modes alternatifs comme l'autopartage, le vélopartage et dont la structure spatiale (distance) et temporelle (heure) est déterminée par les activités comme le travail, les études, le magasinage, les loisirs et d'autres types d'activités.
- Les déplacements de longue distance qui, bien qu'étant moins fréquents, sont typiquement beaucoup plus longs et peuvent impliquer l'usage de modes de transport très énergivores, comme l'avion.
- Le transport des marchandises, tant sur de longues distances que pour assurer la livraison à domicile, qui s'appuie sur une diversité de véhicules, mais surtout des véhicules lourds qui ont des impacts importants et qui soulèvent de grands défis sur le plan de la cohabitation avec les autres usagers de la rue en milieu urbain. En outre, le recours de plus en plus important au magasinage en ligne génère aussi des déplacements commerciaux plus fréquents en milieu urbain, souvent réalisés avec des véhicules particuliers, qui s'ajoutent au flux de véhicules des déplacements individuels. Ce nouveau type de magasinage accentue également le transport de marchandises par avion et par bateau.

### 3.1 Principaux enjeux associés au transport

En plus des émissions locales qui découlent de la combustion d'énergie fossile, la production des véhicules, même électriques, est responsable d'émissions de GES et d'autres impacts négatifs sur l'environnement. Bien que ces émissions ne soient pas produites au Québec, il est fondamental d'en tenir compte dans l'élaboration d'une stratégie globale et dans l'identification des stratégies prioritaires puisque les changements climatiques sont un défi planétaire. Encore une fois ici, une approche par cycle de vie est essentielle.

Les stratégies de mitigation des émissions de GES doivent par ailleurs être choisies à la lumière de leur cohérence avec les autres cibles de notre société et en fonction de leur capacité à réduire les autres impacts négatifs associés aux comportements actuels de mobilité. Depuis plusieurs années, les plans et politiques de transport s'appuient sur des visions de réduction de la dépendance à l'automobile dans une perspective globale d'amélioration de la qualité de vie. Plusieurs enjeux actuels sont associés à l'omniprésence de l'automobile dans nos milieux de vie : augmentation de la part du budget des ménages dédiée aux dépenses de transport, accidents routiers, congestion et pertes de temps en découlant, maladies associées à la diminution du niveau d'activité physique, consommation d'espace favorisée par l'étalement urbain, perte d'indépendance par les enfants et adolescents, dépendance à l'automobile pour pouvoir se déplacer, coûts collectifs importants des infrastructures, iniquité sociale, etc. **Ces autres impacts négatifs ne doivent pas être occultés par l'urgence climatique – ils sont**

**en fait une raison supplémentaire d’opter pour les stratégies qui nous feront avancer sur tous les fronts, car les meilleures stratégies, celles qui ont la plus forte capacité de réduction de GES, sont aussi celles qui nous aident à avancer sur les autres impacts. Ce sont aussi celles qui exigent les transformations les plus structurelles de nos comportements.**

### **3.2 Comment aborder les enjeux de mobilité**

Résoudre les problèmes de mobilité tout en minimisant leurs divers impacts négatifs, notamment leurs importantes émissions de GES, n’est pas une tâche triviale puisqu’elle exige de remettre en question les besoins de déplacements et les facteurs qui les déterminent.

La politique de mobilité durable du Québec (Transporter le Québec vers la modernité<sup>1</sup>), déposée en avril 2018, propose différentes stratégies et des cibles ambitieuses à l’échelle du Québec. Le choix de l’approche RTA (Réduire-Transférer-Améliorer) dans l’articulation des plans d’action est privilégié ici puisqu’elle permet justement de mettre en avant les stratégies qui agissent d’abord sur les besoins de déplacement en transformant la demande plutôt que seulement tenter de minimiser les impacts de chacun des déplacements sans se questionner sur les motivations. Les meilleures solutions pour la mobilité des personnes sont présentées ci-dessous.

#### **3.2.1 Réduire. Meilleures solutions pour transformer la demande de transport : des déplacements moins longs et/ou moins fréquents**

Pour réduire de façon durable le bilan GES des déplacements, il faut transformer la demande de transport et donc s’intéresser aux localisations et aux liens entre le domicile et les différents lieux d’activités, à la structure de la semaine d’activités et aux impacts de la possession d’automobile sur les choix de mobilité. Ce sont les stratégies les plus importantes à mettre en place puisqu’elles auront un impact structurant et durable. C’est pourquoi elles doivent nécessairement s’inscrire dans le haut des priorités, et les autres stratégies choisies ne doivent pas les mettre en péril.

##### **3.2.1.1 Favoriser la proximité**

La transformation des villes et des régions s’est traduite à travers le temps par une augmentation des distances de déplacement, une diminution des densités de population ainsi qu’une dispersion des fonctions urbaines, faisant en sorte que l’automobile est devenue, pour plusieurs déplacements, la seule option possible. **Il faut d’abord travailler à réduire les distances entre le lieu de domicile et les lieux d’activités.** Dans l’état actuel, il faut proposer des incitatifs à la localisation à proximité du lieu d’emploi et tenir compte des distances dans le choix des garderies et écoles pour éviter que les parents n’aient à conduire leurs enfants à ces destinations. Un exercice a d’ailleurs permis de démontrer que des gains significatifs sont possibles par une meilleure allocation des enfants aux écoles quand le critère des déplacements est pris en compte<sup>2</sup>. La réduction des distances rend aussi possible le recours aux modes actifs (vélo et marche), ce qui contribue aussi à hausser le niveau d’activité physique de segments de population et aura donc un impact sur la santé publique. Il faut de plus offrir des services de proximité pour que chaque personne puisse y accéder facilement sans devoir recourir à l’automobile : il faut assurer la disponibilité de l’épicerie, la pharmacie, la garderie, etc. à proximité des ménages, ce

qui contribuera à réduire les distances et la nécessité de posséder un ou plusieurs véhicules.

Favoriser la proximité, soit par des quartiers mieux équilibrés, soit par de meilleurs choix de localisation résidentielle et d'activités, permet aux modes actifs et collectifs de devenir des options viables, qui permettent par conséquent de réduire la nécessité de posséder un ou plusieurs véhicules.

### **3.2.1.2 Innover dans l'organisation spatiotemporelle de l'emploi**

Les problèmes de congestion résultent d'une forte concentration des déplacements dans le temps et l'espace : tout le monde veut aller au même endroit au même moment ! Pourtant, à certaines heures, nos réseaux de transport offrent une bonne capacité résiduelle. Il faut développer des incitatifs pour mieux utiliser nos systèmes de transport et réduire les phénomènes de pointe, pour une meilleure efficacité tant de nos réseaux routiers que du transport en commun. Le réagencement des horaires de travail (cinq jours en quatre) et du lieu physique d'emploi (une journée à la maison, bureau satellite) permet des gains en réduisant soit la distance domicile-travail, soit la fréquence des déplacements (quatre allers-retours par semaine plutôt que cinq).

#### **Le télétravail : une solution à déployer à grande échelle**

Par Anne-Céline Guyon

Avec la crise de la COVID-19, nombres de Québécois, Québécoises, Canadiens et Canadiennes ont été obligés de passer en mode télétravail afin de satisfaire aux exigences de distanciation sociale imposées par la Santé publique. Pour beaucoup de travailleurs et travailleuses et leurs employeurs, se fût une première expérience avec ce mode de fonctionnement. Or, cette pratique est considérée depuis longtemps comme une mesure à implanter pour aider à la fluidification du trafic automobile aux heures de pointe et lutter contre les changements climatiques.

Un sondage canadien réalisé pendant la crise révèle que 74 % des répondants se disent satisfaits de cette façon de travailler. Le Pacte a également voulu savoir ce qu'en pensaient ses sympathisants, et nous avons posé directement la question sur notre page Facebook. Les réponses ont confirmé l'intérêt pour une telle pratique. **Les avantages évoqués sont nombreux :**

- avoir la satisfaction de poser un geste concret pour la protection de l'environnement ;
- passer moins de temps dans le trafic et donc davantage avec sa famille, ses proches et pour les activités sociales ;
- se concentrer davantage sur ses tâches, car plus de calme (quand cela s'effectue dans de bonnes conditions) et moins de distractions externes (questions ou conversations de collègues) ;
- avoir la possibilité d'une plus grande flexibilité dans les heures et l'organisation du travail.

Toutefois, si les avantages sont certains, il est également essentiel d'établir **les conditions gagnantes d'une implantation réussie** et de la pérennité d'une telle pratique :

- allier télétravail et présence ponctuelle au bureau afin de pallier le sentiment d'isolement social que pourrait ressentir la personne cantonnée à la maison et permettre le développement d'un réel sentiment d'appartenance à une équipe de travail ;
- s'assurer que l'employeur fournit, à ses frais, les outils technologiques adéquats pour que le travail soit effectué dans les normes de santé et sécurité au travail ;
- développer des centres de travail où les grands employeurs pourraient louer un nombre de postes pour leur personnel. Ces centres seraient situés à proximité de gares intermodales. Le personnel pourrait ainsi se rendre au centre-ville ou s'arrêter et travailler dans un centre tout équipé. Cela permettrait à la fois un effet structurant autour des gares intermodales et des interactions entre les membres du personnel ;
- assurer le déploiement d'Internet sur tout le territoire québécois afin d'assurer l'égalité pour tous et toutes dans l'accès à ce mode de fonctionnement ;
- Ajouter la question de l'impact numérique en GES.

### 3.2.1.3 Favoriser l'économie du partage

La possession d'un véhicule constitue le meilleur déterminant du choix du mode de transport. Bien que d'autres possibilités de mobilité puissent exister pour un déplacement donné, elles ne seront pas considérées de la même façon si quelqu'un possède un véhicule privé. En outre, il y a interdépendance entre possession d'un véhicule et quantité de kilomètres parcourus en automobile, car cette possession affecte le nombre de déplacements effectués et les lieux de destination. **Sachant qu'un véhicule privé reste stationné 95 % du temps et qu'il commence à perdre de la valeur dès la première journée d'acquisition, posséder un véhicule privé est tout sauf un bon investissement.** C'est dans ce contexte que l'autopartage (particulièrement le système en stations) devient un choix pertinent tant pour les ménages que pour la collectivité. Une analyse a d'ailleurs déjà démontré que même un usager fréquent de l'autopartage utilisera toujours plus les autres modes de transport qu'un propriétaire de véhicule<sup>3</sup>. Transformer la possession privée par le recours à un véhicule partagé (système en stations) permet de réduire le kilométrage parcouru en automobile.

### 3.2.2 Transférer – Meilleures solutions pour réduire les impacts négatifs de la mobilité : des modes de transport plus efficaces

À demande constante de déplacements, certains modes sont plus efficaces que d'autres pour réduire les émissions de GES ainsi que tous les autres impacts négatifs associés à l'automobile privée. La deuxième série de solutions les plus importantes vise à favoriser le recours à des modes de transport plus efficaces. Toutes les solutions s'appuient sur la logique suivante : rendre la voiture privée moins compétitive par rapport aux autres modes et s'assurer que les solutions de rechange sont efficaces, confortables, abordables et accessibles. Les solutions suivantes visent donc ces deux perspectives, à savoir rendre les alternatives plus compétitives et l'automobile moins attrayante.

### 3.2.2.1 Rendre les alternatives à l'automobile plus attrayantes

Il existe aujourd'hui plusieurs possibilités autres que l'automobile privée pour se déplacer : la marche, le vélo, les modes partagés, le transport à la demande et évidemment le transport en commun, colonne vertébrale d'un système de mobilité intégrée. Il faut rapidement rendre toutes ces options plus efficaces et accessibles et s'assurer qu'elles deviennent une solution de choix pour plus de déplacements et plus de personnes. À cet effet, il est important de noter que c'est la voie dédiée aux véhicules privés qui offre la capacité de transport de personnes la moins élevée, surtout dans le contexte où **les véhicules sont de plus en plus gros et de plus en plus vides**<sup>4</sup>. Toute autre option, incluant les modes actifs, offrira une meilleure capacité du nombre de personnes transportées.

Dans les régions métropolitaines du Québec, où vit plus de 70 % de la population du Québec, il existe un potentiel non matérialisé de déplacements actifs. Entre 20-24 % des déplacements quotidiens pourraient se faire à pied ou à vélo<sup>5</sup>.

Pour engendrer le transfert modal, il faut assurer des infrastructures piétonnes et cyclables sécuritaires, efficaces et confortables pour tous les segments de la population, particulièrement pour les clientèles les plus vulnérables, comme les enfants, les personnes âgées et les personnes à mobilité réduite :

- Sécurité : réduire les facteurs de risque, comme le débit de circulation automobile, la vitesse de circulation des automobiles et les zones de conflit entre véhicules et piétons ou cyclistes.
- Efficacité : favoriser les aménagements dans les corridors menant vers les écoles, lieux d'emplois, lieux d'activités, et réduire les détours et les temps d'attente (intersections).
- Confort : offrir des aménagements de qualité (éclairage, largeur, asphaltage, pente, stationnement pour vélos à destination, etc.)

### 3.2.2.2 Rendre l'automobile moins compétitive

Notre territoire, villes et banlieues, s'est construit pour et autour de l'automobile. À tel point que les autres usagers de la rue se sentent souvent « de trop ». Favoriser l'adoption de comportements plus durables, individuellement et collectivement, passe nécessairement par un rééquilibrage des espaces et des temps alloués aux différents modes et par une réduction de l'attractivité de l'automobile. Les impacts de la construction de l'automobile et son recours massif sont nombreux et les coûts d'acquisition et d'usage n'en sont actuellement pas le reflet.

Remettre l'automobile au niveau hiérarchique approprié exige de :

- 1) **procéder au rééquilibrage équitable des espaces-temps urbains** pour remettre les citoyens et les citoyennes (incluant les populations vulnérables) en haut de la pyramide et réduire à la fois les débits et vitesses de circulation, qui sont les principaux facteurs de risques d'accidents de la route ;
- 2) **revoir le financement des municipalités** qui rend celles-ci otages de la taxe foncière pour assurer leur développement et qui rend la prise en compte d'impacts métropolitains quasiment impossibles ;



- 3) **revoir la tarification de l'acquisition et de l'usage de l'automobile** pour redresser l'arbitrage entre coûts de transport et d'habitation, en envisageant notamment la tarification du stationnement et la tarification kilométrique, tous deux d'excellents outils de gestion de la demande de transport.

### **3.2.3 Améliorer – Meilleures solutions pour améliorer le bilan des kilomètres parcourus en automobile**

Malgré les nombreux efforts pour réduire la part de l'automobile dans la mobilité, certains déplacements s'appuieront tout de même sur ce mode et, dans ce contexte, il est important de réduire l'empreinte de chaque kilomètre parcouru en véhicule. Pour déterminer les stratégies les plus prometteuses, **il faut comprendre les facteurs qui ont un impact sur la demande énergétique de déplacement et trouver les sources d'énergie alternatives.**

#### **3.2.3.1 Changer les conditions de déplacement**

Le niveau de consommation énergétique requis pour parcourir un kilomètre en véhicule n'est pas constant. Il varie en fonction de la température, de l'état de la chaussée, de la pente de la route, du type de véhicule (poids, traînée aérodynamique), de la vitesse et du comportement de conduite (accélération/décélération). Les conditions de pointe, engendrant des accélérations, décélérations et freinages fréquents, se traduisent par un taux de consommation énergétique plus élevé. Une stratégie permettant le report de déplacements en période hors pointe ainsi que l'amélioration de la fluidité (à ne pas confondre avec vitesse, car une fluidité peut très bien être lente) permettrait de réduire le bilan énergétique des kilomètres parcourus et ce, à kilométrage équivalent.

#### **3.2.3.2 Favoriser les véhicules écoénergétiques de petite taille**

Évidemment, le type de véhicule a un impact direct sur sa consommation énergétique. Dans les dernières années, le Québec a manqué une belle occasion de réduire sa consommation de litres d'essence en laissant la flotte de véhicules se transformer rapidement au profit de véhicules utilitaires sport et de camionnettes. Des gains importants pourraient être réalisés en pénalisant l'achat de véhicules ayant une plus forte consommation énergétique, mais aussi de ceux ayant une plus grande occupation de l'espace, car leur contribution à la congestion et à l'encombrement de l'espace est plus grande aussi. En outre, bien que les émissions de GES postproduction soient quasi nulles au Québec pour les véhicules électriques, ce n'est pas le cas lorsqu'on tient compte de l'analyse de cycle de vie – ceux-ci ont une empreinte importante associée à leur production et cette empreinte dépend aussi de la taille de la batterie. Il faut donc aussi pénaliser l'acquisition de gros véhicules, que ceux-ci soient à essence ou électriques.

### **3.3 Stratégies associées au transport interurbain**

L'accent est souvent mis sur les déplacements quotidiens, mais peut-on vraiment négliger les allers-retours hebdomadaires au chalet ou les voyages annuels en avion ? Leur bilan est souvent plus difficile à dresser en raison de la non-disponibilité de données aussi probantes que pour la mobilité typique de semaine, mais ils ont aussi une grande part de responsabilité dans le recours à l'automobile et dans le bilan GES global. Les déplacements urbains et interurbains doivent être abordés sous l'angle de la

complémentarité, car l'acquisition de véhicules par les ménages ne dépend pas uniquement des déplacements en semaine. D'ailleurs, dans la grande région de Montréal, c'est quelque 25 % des véhicules possédés qui ne sont pas utilisés lors d'un jour moyen de semaine. Il est important d'offrir des solutions de rechange à l'auto solo pour les trajets interurbains dans les principaux corridors de déplacements du Québec, vers l'Ontario et transfrontaliers. Il faut bonifier l'offre dans ces corridors et améliorer l'accès aux nœuds d'embarquement. Le recours à des véhicules partagés est aussi une option très intéressante, car sans modifier les déplacements, ils réduisent significativement le nombre de véhicules possédés, ce qui modifie aussi les déplacements réguliers (et permet de réduire à la source les émissions associées à la production de véhicules).

Le cas des déplacements en avion est moins évident, car il s'agit souvent de la seule possibilité pour plusieurs destinations. Le mouvement de réduction des déplacements en avion a bien émergé, mais n'est pas suffisant pour freiner la croissance des déplacements aériens. Il est clair que des solutions doivent être développées pour les déplacements de courte distance interurbaine (p. ex. train) et que, pour les longs vols, il faut notamment assurer une compensation obligatoire des émissions lors de l'achat des billets (voir encadré sur le secteur de l'aviation civile pour aller plus loin).

### **L'aviation civile : une réduction drastique du trafic aérien nécessaire**

Par Anne-Céline Guyon

#### **Les faits :**

L'aviation civile a un impact majeur sur le climat. À elle seule, elle est responsable de 4,9 % du réchauffement mondial.

Dans un document déposé à la dernière assemblée générale de l'OACI, on apprenait que les vols internationaux émettent autant de GES que l'ensemble des 129 pays les moins émetteurs.

L'amélioration de l'efficacité énergétique des vols est actuellement annulée par l'augmentation des vols. Selon Transport Canada, « bien que le rendement du carburant se soit amélioré, les émissions de GES ont augmenté de 7,7 % de 2016 à 2017 pour atteindre 21,01 Mt éq. CO<sub>2</sub>, principalement en raison de la hausse du trafic 23. » L'aviation civile mondiale est essentiellement un produit de luxe utilisé par une minorité de la population mondiale : moins de 10 % des gens prennent l'avion chaque année.

La majorité des vols est effectuée par une minorité des voyageurs, les « *frequent flyers* ».

#### **Propositions :**

Le secteur de l'aviation doit réduire drastiquement ses émissions de gaz à effet de serre afin de participer à la lutte aux dérèglements climatiques. Seule une réduction immédiate et significative du nombre de vols permettra d'atteindre cet objectif. Pour cela, nous proposons trois pistes d'action :

- Une taxation juste : depuis 75 ans, l'aviation civile ne paye aucune taxe sur les vols internationaux, profitant ici d'un évitement fiscal majeur. Nous proposons donc une taxation juste pour les vols internationaux et les vols intérieurs.

*Comment :*

- 1- Dans un premier temps, en réglementant plus strictement les voyages en jet privé, comprenant de lourdes taxes sur chaque vol afin de dissuader les Canadiens très fortunés de les effectuer, puis en interdisant ces vols à l'horizon de 2030.
  - 2- En établissant des taxes beaucoup plus élevées pour les billets en classe affaires qu'en classe économique et en épargnant cette taxe pour les vols intérieurs des communautés isolées, en particulier pour les communautés autochtones ainsi que pour les vols essentiels (médicaux ou d'urgence).
  - 3- En augmentant le taux de taxe selon le nombre de vols pris par un passager par année afin de dissuader les gens d'utiliser trop souvent ce type de transport. Par exemple, le taux de taxe pourrait augmenter à l'achat d'un 2<sup>e</sup> billet effectué au cours d'une même année, puis d'un 3<sup>e</sup>, etc. Les plus grands utilisateurs seraient ainsi mis à contribution de façon beaucoup plus importante que les familles de la classe moyenne qui font un voyage de temps en temps.
- Une transition juste pour les travailleuses et les travailleurs des compagnies aériennes et du tourisme qui doivent être accompagnés adéquatement.

*Comment :*

- 1- financements publics dirigés vers les travailleurs et travailleuses de l'industrie aérienne et du tourisme de masse, et non vers l'enrichissement des actionnaires et des dirigeants ;
  - 2- interdiction de trois ans sur les flux de trésorerie versés aux actionnaires, tels que les dividendes et les rachats d'actions, ainsi que sur l'augmentation des salaires et des primes des PDG ;
  - 3- garanties d'emploi et formation professionnelle aux travailleuses et travailleurs touchés par la baisse du transport aérien ;
  - 4- création d'opportunités d'emploi dans des secteurs qui soutiennent le tourisme local et les formes écologiques de voyage ;
  - 5- mise en place d'un fonds de transition juste et substantiel conjointement avec les syndicats pour soutenir la requalification du personnel, la reconversion industrielle et organiser la réduction du secteur de l'aviation de manière juste.
- Un moratoire sur les aéroports :  
En 2017, [423 nouveaux aéroports et 121 pistes](#) supplémentaires dans les aéroports existants étaient prévus ou en cours de construction dans le monde. Aéroports de Montréal compte investir [2,5 milliards de dollars](#) pour construire une nouvelle aérogare munie de 10 à 14 portes d'embarquement afin de répondre à la croissance du trafic. L'aéroport de Saint-Hubert, lui, veut construire [une nouvelle piste](#) pour accueillir des Boeing 737 et des Airbus A220/320 et ainsi assurer des liaisons internationales. Ces constructions et agrandissements permettent au secteur de l'aviation de croître, alors qu'il doit décroître, et ils nuisent à la santé et à la sécurité des riverains. Le Canada – et les autres États membres de l'OACI – doit donc imposer un moratoire sur la construction de tout nouvel aéroport ou sur leur agrandissement, sauf en de rares exceptions.

### **3.4 Stratégies associées au transport de marchandises**

Le transport des marchandises est responsable d'une part importante des émissions de GES (36 % selon le dernier inventaire québécois des émissions de GES), et sa présence en ville génère évidemment du mécontentement. La demande pour le transport de produits n'est certainement pas sur une pente descendante, surtout avec le recours de plus en plus important aux achats en ligne. Il est donc fondamental d'optimiser le transport des marchandises par une consolidation des flux, l'utilisation de véhicules de petite taille pour la livraison urbaine (voire des vélos-cargos) et l'adaptation des horaires de travail et des livraisons pour s'assurer que camions et véhicules ont des horaires asynchrones et favoriser un usage plus judicieux de la capacité routière. En outre, l'électrification des véhicules lourds prend tout son sens étant donné leur usage plus important (en kilomètres parcourus) et leur empreinte plus importante (leur poids). Privilégier, et donc développer, le réseau des rails pour favoriser le transport des marchandises entre les différentes régions est aussi une avenue, surtout dans l'optique de favoriser l'achat des produits québécois. Ainsi, il est aussi impératif d'investir dans des infrastructures de transport écologique qui permettront d'améliorer les déplacements interurbains entre les différentes régions du Québec, ce qui favorisera leur désenclavement et encouragera le tourisme local tout en permettant de réduire les émissions de GES du transport des marchandises. Les bénéfices seront autant sociaux qu'économiques et environnementaux.

### **3.5 Synthèse des meilleures stratégies**

L'approche RTA (Réduire-Transférer-Améliorer) doit guider ici aussi les choix stratégiques.

#### **3.5.1 Critères pour le choix des stratégies**

Les stratégies choisies devront respecter les règles suivantes :

- inclusives : elles doivent tenir compte des besoins de mobilité de tous les segments de population (jeunes/âgées, avec limitations, vulnérables économiquement, analphabètes technologiques, etc.) ;
- soutenir tous les besoins de mobilité, pas seulement les déplacements domicile-travail et domicile-école (loisirs, magasinage, longue distance, etc.) ;
- être accessibles économiquement, car elles doivent contribuer à réduire le fardeau des ménages quant au coût de transport et tenir compte de la capacité de payer, qui assure l'accessibilité aux emplois de tous types, facilite l'inclusion sociale et l'équité d'accès aux opportunités ;
- être cohérentes avec les différents engagements publics notamment vision zéro (sécurité routière pour tous), équité, santé publique, etc. ;
- faire passer les impacts collectifs avant les libertés individuelles et donner conséquemment priorité aux stratégies qui ont un impact collectif important et qui touchent tous les segments de population et pas seulement quelques privilégiés.

#### **3.5.2 Meilleures stratégies**

Les meilleures stratégies sont résumées ci-dessous, en ordre d'importance :

- **Réduire le kilométrage parcouru en automobile**

- **Réduire la fréquence des déplacements** : télétravail (p. ex. un jour par semaine), réorganisation des horaires (p. ex. cinq jours en quatre), réduction des déplacements (reconduire et chercher quelqu'un) par le développement d'offres alternatives (p. ex. transport des élèves), implantation de services d'autopartage basé en stations permettant de remplacer la possession d'un véhicule par la location sur demande (ce qui transforme le système de mobilité des ménages), consolidation des flux de marchandises, limitation des livraisons rapides.
- **Réduire la longueur des déplacements** : incitatifs à la localisation à proximité des lieux d'emplois, priorisation des enfants, écoliers, élèves aux garderies et écoles selon la localisation résidentielle, ajout de services de proximité afin de réduire les distances pour le magasinage et les loisirs, tarification kilométrique pour réduire le biais dans l'arbitrage coût de transport/coût d'habitation, révision du financement des municipalités, îlots de livraison urbaine combinés aux nœuds importants de transport en commun pour faciliter la livraison et la récupération des colis.
- **Transférer les déplacements vers des modes comportant moins d'impacts négatifs**
  - **Rendre les alternatives à l'auto solo plus performantes** : rééquilibrage des espaces-temps urbains au profit des modes offrant une plus grande capacité de transport des personnes et un moindre impact (prévoir systématiquement trottoirs et corridors cyclables, voies réservées et mesures préférentielles pour le transport en commun), offre de plusieurs trajets et solutions durables pour chaque déplacement afin de répondre aux différents besoins et préférences de tous les voyageurs et rendre les réseaux moins vulnérables aux incidents, incitatifs financiers aux voyageurs optant pour la marche, le vélo, le transport en commun et implantation rapide des forfaits intégrés de mobilité facilitant le recours à l'ensemble des modes durables, connexions rapides, par navette, aux nœuds importants de transport en commun.
  - **Rendre l'automobile moins attrayante** : Arrêt du soutien financier à l'acquisition de véhicules privés et financement de l'électrification des flottes de véhicules (véhicules partagés, taxis, camions, autobus urbains, scolaires et interurbains), réduction du stationnement sur rue, révision de l'offre et de la tarification du stationnement, réduction de la largeur des voies de circulation et de la vitesse pour favoriser la fluidité lente, implantation d'un système de tarification kilométrique.
  - **Optimiser le transport des marchandises** : consolidation des flux pour réduire le nombre de camions requis et optimisation de l'usage des camions disponibles, réduction des livraisons rapides.
- **Améliorer l'efficacité énergétique de chaque kilomètre parcouru en véhicule**
  - **Changer les conditions de déplacement** : stratégies de réorganisation des horaires pour distribuer la demande et réduction du nombre de déplacements effectués en pointe, implantation des stratégies de fluidité lente pour réduire les accélérations/décélérations.

- **Transformer la flotte de véhicules** : implantation d'un malus pour les véhicules de grande taille (VUS et camionnettes) – électrique ou pas –, implantation des zones limitées aux véhicules écoénergétiques de petite taille, soutien de l'électrification des flottes de véhicules partagés, livraison (incluant les vélos-cargos), taxis, autobus scolaires et urbains, services municipaux.

**Pour réduire les émissions des véhicules polluants  
Un système de bonus-malus  
Par Dominic Champagne**

Pour se donner les moyens de maintenir le soutien financier à l'électrification des transports, le gouvernement du Québec doit mettre en place un fonds autofinancé par un système de redevance-remise, un bonus-malus juste et efficace afin d'orienter l'évolution du parc automobile vers des véhicules moins énergivores. Il doit aussi créer un fonds autofinancé où ceux qui font le choix d'acheter un véhicule polluant vont financer les véhicules à zéro émission.

Le principe est simple : lors de l'achat (ou de l'immatriculation) d'un véhicule, les Québécois sont financièrement incités à choisir un véhicule zéro émission (VZE). Cette subvention est financée en instaurant une contribution à l'électrification des transports (redevance) pour les propriétaires de véhicules énergivores et polluants. Il s'agit donc d'un fonds autofinancé sans impact négatif sur l'économie.

L'ampleur de la contribution à l'électrification est proportionnelle aux GES émis par les véhicules à essence. La mise en place d'un tel système permet de générer assez de recettes pour financer les programmes d'incitatifs à l'achat de véhicules électriques et d'autres projets d'électrification des transports. De plus, elle permet de réduire le nombre de véhicules personnels et le nombre de véhicules polluants dans le parc automobile.

Un appui financier à l'achat des véhicules électriques continuera d'être nécessaire si le Québec veut atteindre ses objectifs ambitieux d'électrification des transports et de réduction des émissions polluantes d'ici 2030. Il est raisonnable que les propriétaires de véhicules polluants fassent leur part en payant une contribution à l'électrification. En liant cette redevance à la subvention à l'achat, le Québec se dote d'une mesure d'écofiscalité qui accélérera la transition vers les véhicules à faibles émissions sans grever les finances publiques.

Le malus doit être appliqué en fonction des émissions de GES du véhicule. Le malus peut être réduit sous certaines conditions, avec des exceptions, notamment pour les familles nombreuses, les travailleurs de la construction, les résidents de régions éloignées, les véhicules de ferme, les véhicules adaptés pour le transport de personnes en fauteuil roulant, les dépanneuses, les taxis, ambulances, corbillards, etc. Dans un avenir rapproché, des véhicules de travail moins polluants seront disponibles sur le marché. Une stratégie doit être mise à jour pour suivre l'évolution rapide de ce marché de plus en plus important.

## Conclusion

Le secteur du transport est celui qui émet le plus de GES (43 %). Il n'est donc pas étonnant qu'il soit toujours au cœur des réflexions et que des actions rapides soient requises pour en assurer sa véritable transformation. C'est un des secteurs prioritaires sur lesquels il faut agir. Il est par ailleurs fondamental que les stratégies ayant le plus important potentiel de transformation soient mises en haut de la liste des priorités, même si leur impact se fera à plus long terme, car celui-ci sera durable et cohérent avec plusieurs autres cibles sociales que nous partageons. La hiérarchisation des stratégies doit s'appuyer sur l'approche Réduire-Transférer-Améliorer qui permet justement de s'assurer que les transformations profondes de la demande de transport s'amorcent et que l'on peut le plus rapidement possible sortir du cercle vicieux qui nous mène exactement en sens opposé.

### **Le troisième lien Québec-Lévis. Prenons un pas de recul, écoutons la science.**

Par Anne-Céline Guyon

L'idée d'un troisième lien routier entre Québec et Lévis n'est pas nouvelle. Sa première évocation remonte à 1968. Depuis, 13 études se sont succédé sans réelle réponse fiable jusqu'à présent. Sa pertinence même est remise en cause depuis 1978. Alors que la crise climatique nous commande de diminuer drastiquement la part de l'auto solo dans nos modes de déplacements, insister pour lancer un vaste chantier afin de construire un lien de type routier est un non-sens.

#### **Dans l'objectif d'améliorer la fluidité des déplacements entre la Rive-Nord et la Rive-Sud de la grande région de Québec, considérons ce que nous disent les experts :**

Le trafic induit. Contrairement à la croyance populaire, tout nouvel ajout, élargissement ou prolongement d'une infrastructure routière ne conduit PAS à une meilleure fluidité automobile. Les études démontrent au contraire qu'on se retrouve avec les mêmes problèmes de congestion à moyen terme. Plus exactement, **une augmentation de 10 % du réseau routier conduit à une hausse de 10 % de la circulation quatre ans plus tard.** Plus on laisse de place à la voiture, plus elle l'utilise.

Le risque accru d'amplifier l'étalement urbain. Ce projet va rendre attrayants de nouveaux territoires en réduisant le temps de déplacement requis pour y accéder (du moins au début). Comme aucun contrôle ou planification du développement n'est exercé, des quartiers peu denses sans services ni mixité seront développés au gré des promoteurs qui n'assument pas les impacts collectifs de leurs développements. Les ménages qui s'y installeront n'auront d'autres choix que de recourir à l'automobile, augmentant conséquemment la part de leur budget dédié au transport pour accéder aux services, aux institutions d'enseignement et de santé et aux emplois, ce qui ne tardera pas à augmenter le kilométrage automobile parcouru et annuler les réductions temporaires de congestion associées aux nouvelles offres routières. De plus, les

quartiers peu denses sont néfastes pour l'environnement du fait de la destruction de milieux naturels et de l'imperméabilisation des sols.

L'auto solo, un coût énorme pour la société. Pour chaque dollar investi dans sa voiture par un particulier, le coût pour la société est de 9,20 \$.

En incohérence avec la Politique de mobilité durable. Construire des infrastructures favorisant le recours à l'auto solo s'inscrit en opposition avec les cibles et les principes énoncés dans la Politique de mobilité durable, notamment ceux de réduire la part de l'automobile dans les déplacements et s'assurer que 70 % des Québécois (ce qui correspond grosso modo aux résidents des régions métropolitaines de recensement) ont accès à au moins quatre services de mobilité durable.

#### **Envisageons d'autres solutions :**

Construire un lien autoroutier entre Québec et Lévis ne répondrait qu'à un besoin de mobilité des véhicules et non des personnes et des marchandises. Privilégions plutôt des projets de modification des usages d'infrastructures existantes ou la conversion d'une partie d'infrastructure pour la dédier au transport en commun, à des projets de construction d'infrastructures totalement dédiées aux transports en commun et actifs, les services de transport en commun pouvant prendre différentes formes selon les capacités de transport requises (système rapide par bus, système léger sur rail, tramway aérien, etc.).

#### **Pistes complémentaires à explorer**

Si l'électrification du parc automobile individuel doit être encouragée, elle doit aussi tenir compte des limites physiques des matériaux nécessaires à la fabrication de véhicules (notamment des batteries), de l'impact de leur extraction sur les populations vivant à proximité des mines et sur l'environnement (p. ex. pollution de l'eau). Encourager la recherche et le développement sur le recyclage des batteries est donc nécessaire. Ainsi, une entreprise québécoise est déjà en train de développer un projet qui permet de revaloriser 95 % des matériaux des batteries au lithium. Et il ne s'agit pas non plus de remplacer chaque véhicule à combustion par un véhicule électrique. Il sera donc important d'adapter les programmes de subvention de ces véhicules pour qu'ils reflètent la volonté de réduire de manière significative le parc automobile individuel de manière générale. Par exemple : s'agit-il du seul véhicule de la famille ou d'un second, d'un troisième ? L'acheteur habite-t-il à proximité de lignes de transports collectifs ou en région ? Le véhicule servira-t-il à des activités liées au travail de l'acheteur ? etc. Des éléments de justice sociale devraient également être intégrés dans les critères d'obtention de telles subventions, comme le niveau de revenu.

Pour ce qui est des transports collectifs et actifs, les employeurs pourraient encourager leur personnel à prendre le métro, le bus ou à utiliser le vélo et la marche en accordant des remboursements partiels ou même complets des cartes de transports, ou encore en participant à l'achat d'un vélo.



Enfin, il semble essentiel d'agir sur la promotion des véhicules utilitaires et sportifs (VUS) et autres véhicules énergivores en interdisant leur publicité dans tous les médias.

## Chapitre 4

### Industrie

Par Pierre-Olivier Pineau, François Saunier, Daniel Normandin, Manuele Margni,  
Johanne Whitmore et Julien Beaulieu

#### 4.1 État des lieux

Si le Québec a réussi à réduire ses émissions de GES de 9 % entre 1990 et 2017, c'est essentiellement grâce au secteur industriel. Tant l'industrie lourde (20 % des GES au Québec en 2017) que les industries manufacturières (5 % des GES québécois) ont vu leurs émissions de GES décroître substantiellement : de 37 % dans le premier cas, et de 21 % dans le second.

**Tableau 1. Émissions de GES au Québec, 1990-2017 (ECCC, 2019)**

	1990	2000	2010	2017	Part dans les GES	Variation 1990-2017
	Mt d'éq. CO <sub>2</sub>					
<b>TOTAL NATIONAL DES GES</b>	<b>86.1</b>	<b>86.3</b>	<b>79.6</b>	<b>78.0</b>		<b>-9%</b>
<b>Agriculture</b>	8.1	8.4	8.4	9.0	11%	11%
Utilisation de combustibles	1.1	1.1	1.0	0.8	1%	-23%
Cultures	1.8	1.9	2.0	2.8	4%	56%
Élevage	5.1	5.4	5.4	5.3	7%	2%
<b>Déchets</b>	4.7	5.2	3.5	4.1	5%	-13%
Déchets solides	4.3	4.7	3.0	3.7	5%	-14%
Eaux usées	0.2	0.2	0.3	0.3	0%	44%
Incineration des déchets	0.2	0.2	0.2	0.1	0%	-56%
<b>Pétrole et gaz</b>	3.9	3.9	3.1	2.1	3%	-47%
Transport du pétrole et du gaz naturel	0.2	0.3	0.1	0.1	0%	-53%
Raffinage du pétrole	3.6	3.5	2.9	1.9	2%	-47%
Distribution du gaz naturel	0.06	0.05	0.08	0.06	0%	7%
<b>Industrie lourde</b>	24.9	21.6	16.1	15.6	20%	-37%
Exploitation minière	2.1	2.5	2.0	1.2	2%	-43%
Fonte et raffinage (métaux non ferreux)	12.9	10.1	7.6	7.7	10%	-41%
Pâtes et papiers	4.5	3.8	1.5	1.4	2%	-69%
Sidérurgie	1.2	1.4	0.7	1.2	2%	-2%
Ciment	2.5	2.2	2.3	2.4	3%	-5%
Chaux et gypse	0.5	0.7	0.7	0.8	1%	53%
Produits chimiques et engrais	1.2	0.9	1.2	1.1	1%	-10%
<b>Industrie manufacturière légère, construction et exploitation forestière</b>	5.3	4.5	4.4	4.2	5%	-21%
Industrie manufacturière légère	3.7	3.3	2.7	2.7	3%	-28%
Construction	1.4	1.0	1.3	1.2	2%	-14%
Ressources forestières	0.2	0.2	0.4	0.3	0%	37%
<b>Électricité</b>	1.5	0.6	0.5	0.3	0%	-83%
<b>Bâtiments</b>	13.0	13.5	11.2	10.9	14%	-16%
Industrie des services	4.7	6.2	6.1	6.4	8%	37%
Résidentiel	8.3	7.3	5.1	4.5	6%	-45%
<b>Transports</b>	24.7	28.6	32.5	31.9	41%	29%

Source : ECCC (2019) « Tableau A12-6 : Émissions de GES pour le Québec par secteurs économiques canadiens, 1990-2017 », *Rapport d'inventaire national 1990-2017 : sources et puits de gaz à effet de serre au Canada la déclaration du Canada à la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques*, Partie 3, Gatineau : Environnement et changement climatiques Canada.

Malgré les réductions importantes effectuées dans les différents secteurs industriels au Québec, il n'est pas possible de s'arrêter là. **Le secteur devra continuer à réduire ses émissions.** Même si cela n'a pas été le cas pour la plupart des industries québécoises qui ont réduit leurs émissions grâce à des substitutions énergétiques (moins de pétrole, davantage de biomasses) et des améliorations de procédés (notamment dans les alumineries), certaines réductions importantes d'émissions de GES ont simplement été réalisées à la suite de fermetures. Or, fermer des usines sans changement structurel ne fait que déplacer les émissions. Par exemple, la raffinerie Shell, en cessant ses activités dans l'est de Montréal en 2010, a permis au bilan québécois de s'améliorer de plus d'un million de tonnes de GES (-1,6 % des émissions québécoises avec un seul changement). Globalement, cela n'a rien donné puisque les Québécois ont continué à utiliser autant de produits pétroliers qu'avant et à émettre des GES lors de leur utilisation, essentiellement dans le secteur des transports. Les émissions de GES liées à la production des produits pétroliers ont simplement été déplacées dans d'autres raffineries, hors des frontières québécoises.

Trois grands enjeux dominent les approches de réductions de GES dans le secteur industriel :

1. les émissions non énergétiques, dites « de procédés » (incluant celles de l'industrie agricole et du secteur des déchets) ;
2. les fuites de carbone, c'est-à-dire les exportations des émissions de GES par l'achat de commodités au lieu d'une production indigène plus pénalisante ;
3. la transition de l'économie linéaire vers une économie circulaire.

**Les émissions non énergétiques.** Environ la moitié des émissions du secteur industriel n'étant pas issues de la combustion d'énergie fossile, ni l'efficacité énergétique, ni l'électrification, ni les biocarburants ne pourront les réduire. Ces émissions « de procédés » sont des émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) issues des techniques de production de l'aluminium, du ciment et de l'acier, et non pas de l'énergie que ces secteurs utilisent. L'élevage animal et le secteur des déchets sont eux aussi de grands émetteurs de méthane (CH<sub>4</sub>, un GES 25 fois plus dommageable que le CO<sub>2</sub>), alors que les engrais utilisés dans l'agriculture intensive causent des émissions de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O, un GES 298 fois plus dommageable que le CO<sub>2</sub>). Le défi de réduction de ces GES non énergétiques va donc être différent parce qu'il devra passer par des trouvailles technologiques, la valorisation des émissions et des changements d'habitudes – pour à la fois réduire la demande et éliminer l'impact climatique de ce qui continuera d'être produit.

**Les fuites de carbone liées à la production et la consommation.** La hausse de consommation de biens importés, rendue possible grâce à la mondialisation des marchés et des chaînes de valeur des entreprises, fait que la province, comme plusieurs autres économies développées, **est un importateur net d'émissions de GES.** Des fuites de carbone surviennent également lorsque des entreprises, ou seulement certaines activités émettrices de ces entreprises sont délocalisées hors du Québec. Ces fuites causées par la consommation d'importations et les déplacements de production industrielle ne sont pas

comptabilisées sur notre territoire. **Or, comme l'objectif de la réduction des émissions de GES n'est pas de fermer des industries québécoises ni d'empêcher toute importation de produits étrangers, une considération particulière doit être accordée à la problématique. Si tel n'est pas le cas, le déplacement des émissions ne sera d'aucune utilité pour la lutte contre les changements climatiques à l'échelle mondiale.**

**Passage à l'économie circulaire.** Dans le secteur industriel, la traditionnelle chaîne linéaire d'*extraction-transformation-consommation-enfouissement* a d'une part mené à une demande générale gonflée par les usages uniques et éphémères et, d'autre part, à une organisation industrielle très peu centrée sur l'optimisation des ressources et le réemploi. Seulement 9 % des flux de ressources seraient actuellement réintroduits dans la chaîne de valeur à l'échelle mondiale<sup>1</sup>. Une des principales causes de cet état de fait réside dans le faible coût relatif des ressources vierges et de l'énergie dans le contexte québécois, qui reflète peu ou pas les impacts sur l'environnement liés à leur extraction et à leur transformation. La transformation nécessaire pour réduire les émissions va demander à la fois de revoir les usages (et de réduire la demande pour les produits industriels) et les modèles d'affaires des industries en vue de préserver et de minimiser l'utilisation des ressources non renouvelables, d'optimiser les flux de matières premières et d'éliminer les pertes et les externalités négatives par la recherche d'efficacité et d'amélioration de la productivité des ressources, dont l'énergie. Les entreprises devront, entre autres, être davantage liées les unes aux autres pour que tout sous-produit ou résidu d'une entreprise soit réutilisé par une autre. Ainsi, les concepts de « déchet » ou même de « pollution » seront éliminés. Des écosystèmes industriels géreront l'ensemble des flux de matières. **L'économie circulaire pourrait entraîner une réduction de 56 % des émissions de GES dans l'industrie lourde (plastique, acier, aluminium et ciment) d'ici 2050<sup>2</sup>.**

#### **4.2 Comment aborder la réduction des GES en industrie**

Dans ce contexte complexe, la feuille de route de la réduction des GES en industrie n'est pas aussi claire qu'elle peut l'être pour le secteur des transports ou des bâtiments – où des solutions technologiques et comportementales sont assez clairement identifiables. Chaque sous-secteur industriel possède une dynamique propre, et les solutions ne pourront pas être reproduites exactement dans un autre sous-secteur<sup>3</sup>. Ainsi, les solutions en agriculture seront très différentes de celles pour l'aluminium ou pour la production de ciment, elles-mêmes distinctes des pistes à suivre dans les industries manufacturières.

Il est impératif de donner une valeur monétaire aux émissions de GES, un prix sur le carbone. Cependant, pour soutenir les innovations technologiques, éviter les fuites de carbone et changer les comportements, il faut que différentes initiatives soient prises simultanément :

- un soutien à la recherche et au développement technologiques doit être accordé par les gouvernements pour faire émerger et adopter des technologies à faibles émissions de GES ;

- une transition juste pour soutenir les travailleurs et les entreprises pour faire face aux nouvelles approches et aux nouvelles compétences qui seront requises dans une société en décarbonisation ;
- des bases de données sur la disponibilité des produits et des flux de matières devront être développées et accessibles pour favoriser la création d'écosystèmes industriels plus circulaires ;
- les municipalités et les gouvernements provinciaux et fédéraux devront offrir des incitatifs et mettre en place des réglementations pour progressivement transformer les industries pour qu'elles soient zéro émission, zéro déchet. Des exigences de circularités devront ainsi émerger ;
- des outils devront être créés pour aider les entreprises à évaluer leur potentiel de circularité et pour faire la promotion et l'accompagnement de la mise en œuvre de modèles d'affaires régionaux fondés sur l'économie circulaire ;
- des efforts devront être déployés (p. ex. ACV) pour comptabiliser les effets des importations sur les émissions de GES.

#### 4.3 Hiérarchie des meilleures solutions industrielles

**La réduction, la réutilisation et le réemploi doivent être la pierre angulaire de la stratégie de réduction des émissions de GES en industrie.** Les systèmes de production, d'échange et de consommation doivent ainsi être repensés de façon à réduire et optimiser l'utilisation des ressources à toutes les étapes du cycle de vie par une plus grande circularité dans les systèmes. **Comme mentionné précédemment, la demande globale pour de nouveaux produits et de nouveaux matériaux (métaux, ciment et béton, plastiques, etc.) doit être diminuée chez les consommateurs finaux.** Cela exige une **intensification des usages** (notamment par la mise en commun de plusieurs produits), qu'il soit possible **de réparer** pour prolonger la durée de vie des produits et qu'ultimement tous les matériaux puissent **être récupérés**. Ainsi, les demandes faites aux industries lourdes et manufacturières seront réduites et l'intensité de production diminuera aussi.

Plus directement, cependant, des actions peuvent être menées pour réduire et viser à éliminer les émissions de GES dans tous les secteurs industriels.

##### 4.3.1 Réduction et valorisation du méthane (CH<sub>4</sub>) et du protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) en agriculture et en gestion des déchets

La gestion des déchets (5 %) et l'industrie agricole (10 %) représentent 15 % du bilan total des émissions de GES au Québec. Un meilleur contrôle de l'alimentation des bovins peut réduire leurs émissions de méthane, et la gestion des fumiers peut permettre de récupérer le méthane (sous forme de biogaz) pour être ensuite valorisé – et rendre les fermes plus autonomes sur le plan énergétique. Similairement, les sites d'enfouissement rejettent près de 265 millions de mètres cubes de méthane, soit environ 4 % de la consommation québécoise de gaz naturel. Une gestion plus serrée de ces sites d'enfouissement et, surtout, des matières organiques est nécessaire pour valoriser cette source d'énergie plutôt que de la laisser pénétrer l'atmosphère. Les usines de

biométhanisation qui sont en exploitation ou planifiées dans les villes du Québec doivent entrer en service le plus rapidement possible. Les municipalités doivent aussi faire la sensibilisation nécessaire pour induire les citoyens et les citoyennes à bien diriger les matières organiques résiduelles vers ces usines. Le gaz naturel renouvelable qui en sortira pourra être une énergie carboneutre très utile pour différents usages.

Pour le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), la transition vers une agriculture plus durable minimisant les engrais azotés chimiques (source du N dans le protoxyde d'azote) devra progressivement être mise en place.

Le secteur agricole peut également contribuer aux objectifs de décarbonisation par le développement de pratiques agricoles qui maintiennent et augmentent la matière organique et les stocks de carbone dans le sol. À l'échelle canadienne, ce potentiel de séquestration est estimé à environ 18 Mt de carbone par an jusqu'à l'horizon 2030<sup>4</sup>.

#### **4.3.2 Plans de décarbonisation pour les entreprises et les sous-secteurs industriels**

Pour comprendre les divers chemins menant à la décarbonisation complète, les entreprises devront déterminer, seules et en collaboration avec leurs pairs et organismes publics, les technologies et approches qui pourraient leur permettre de réduire leurs émissions de GES aux horizons 2030 et 2050. À titre d'exemple, la norme ISO 14064 fournit au secteur industriel un ensemble d'outils pour développer des plans axés sur la réduction des émissions de GES. Ces plans de décarbonisation permettront d'identifier les aides possiblement nécessaires pour les changements technologiques et aussi les opportunités de regroupement entre entreprises, pour mutualiser certains efforts et investissements, et aussi s'intégrer les unes aux autres dans des réseaux circulaires.

Les exemples les plus faciles à imaginer sont des exemples de récupération de chaleur et de CO<sub>2</sub> entre une industrie rejetant ces deux sous-produits et une serre ayant à la fois besoin de chaleur et de CO<sub>2</sub> pour mieux alimenter les végétaux qui y poussent. Aujourd'hui, certaines serres brûlent du gaz naturel de source fossile pour répondre à ces deux besoins (chaleur et apports en CO<sub>2</sub>).

Parmi les technologies et substitutions énergétiques prometteuses, on trouve les suivantes :

- diverses électrotechnologies permettant d'électrifier certains processus industriels ;
- utilisation de la biomasse à la place d'hydrocarbures ;
- anodes inertes pour l'électrolyse de l'aluminium – évitant ainsi les émissions de CO<sub>2</sub> non énergétiques dans la fabrication de ce métal (projet Elysis) ;
- utilisation de l'hydrogène pour la production d'acier plutôt que du carbone (la réduction de l'oxyde de fer se fait aujourd'hui avec du carbone, émettant du CO<sub>2</sub>. Avec de l'hydrogène, il y aurait plutôt production d'eau : H<sub>2</sub>O).

#### **4.3.3 La filière de l'hydrogène pour les procédés industriels**

Autant pour certains procédés faisant un usage novateur de l'hydrogène (comme dans la production d'acier ou pour produire des carburants à partir de CO<sub>2</sub> capté et valorisé) que pour des besoins énergétiques directs, l'hydrogène propre (issu de l'électrolyse de l'eau,

réalisée avec de l'électricité renouvelable) sera un important contributeur dans la décarbonisation des industries.

Les gouvernements ont un rôle catalyseur important à jouer dans le développement de cette filière, pour répondre à des besoins industriels actuels et en développement – permettant de créer le nouveau tissu industriel du Québec décarboné et répondant à l'exigence écologique globale. Le gouvernement doit déterminer les usages prioritaires de l'hydrogène dans le secteur industriel québécois (sur la base du potentiel de réduction des émissions de GES) et favoriser le développement d'électrolyseur à proximité de ces sites pour minimiser le transport de l'hydrogène.

#### **4.4 L'économie circulaire : changement systémique**

Tous les changements discutés dans ce chapitre sont directement ou indirectement des changements d'ordre systémique, qui rapprocheront l'économie d'une plus grande circularité. La demande des consommateurs et leurs comportements devront évoluer **pour réduire le volume total de produits utilisés, puis réutilisés, revalorisés, enfin recyclés**. La vente de l'usage (fonctionnalités ou services) devra prendre le pas sur la vente de produits.

D'un point de vue de la production industrielle, la recherche d'une plus grande circularité permettra de réduire les besoins en matières premières, de même que les rejets et les pertes, tout en créant de nouvelles sources de revenus par leur revalorisation. En misant sur une approche basée sur la création de valeur, l'économie circulaire offre aux entreprises un nouveau cadre pour repenser leur modèle d'affaires. Elles peuvent ainsi minimiser les pertes en améliorant la productivité des ressources et en accroissant la valorisation de celles sans valeur ajoutée (p. ex. pertes de chaleur, résidus ou rejets industriels). Ainsi, des entreprises complémentaires devront s'associer pour créer des symbioses entre elles, et des entreprises concurrentes devront s'unir pour développer de nouvelles technologies. Le cas d'Elysis, qui associe des concurrents actuels dans la production d'aluminium (Alcoa et Rio Tinto) avec le soutien des gouvernements du Canada et du Québec, est un exemple à répliquer pour permettre le développement de nouvelles approches qui permettront à l'industrie de répondre aux exigences climatiques, tout en permettant aux populations de maintenir un niveau de vie élevé.

## Chapitre 5

# Bâtiments

Par Cécile Bulle, Manuele Margni et Daniel Pearl  
avec la collaboration étroite d'étudiants du CIRAIG : Camille Chabas, Wafaa Baabou,  
Titouan Greffe et Jérôme Lavoie

### 5.1 État des lieux – Principaux enjeux (échelles canadienne, québécoise et municipale)

Les émissions de gaz à effet de serre des bâtiments représentent une grande partie du total des émissions au Canada. En effet, ces émissions totalisent environ 111 millions de tonnes de GES, soit 17 % des émissions du pays. L'utilisation de combustibles fossiles pour **le chauffage des locaux** représente la plus grande part de ces émissions (Sénat Canada, 2018). Au Québec toutefois, la problématique est différente et le secteur du bâtiment représente 10,8 % des émissions de GES, notamment du fait de l'utilisation d'électricité (principalement hydroélectrique) pour chauffer une large majorité des bâtiments (mddelcc 2018).

À ce volet énergétique s'ajoutent les émissions GES associées à **la fabrication des matériaux** de construction (aussi appelé impact intrinsèque des bâtiments). Dans le secteur industriel, qui contribue à 29 % des émissions de GES au Québec, on retrouve notamment les industries du béton, de l'acier, de l'aluminium, etc., qui sont toutes intrinsèquement reliées au secteur du bâtiment.

Par ailleurs, la localisation des bâtiments exerce aussi une influence significative sur **la mobilité et le déplacement des usagers** entre ces bâtiments ainsi que sur les infrastructures civiles (égouts, aqueducs, rues, trottoirs, stationnements, etc.), comme il est présenté au chapitre 3. Le secteur du bâtiment a été conçu autour de l'automobile, dont il favorise l'usage, et c'est l'un des principaux leviers pour une transition vers une mobilité plus sobre en carbone. Il est donc crucial de considérer de manière conjointe le volet bâtiment et le volet déplacement pour identifier des synergies dans les idées proposées.

Une perspective cycle de vie est adoptée tout le long du chapitre.

### 5.2 Comment aborder la réduction des GES dans le secteur du bâtiment ?

Nous avons identifié trois principaux enjeux contribuant à l'impact des bâtiments en matière d'émissions de GES : l'énergie, les matériaux et les déplacements des usagers. Nous aborderons donc la réduction des GES en analysant les solutions permettant de répondre de manière pertinente à chacun des enjeux. Par contre, étant donné qu'un chapitre complet est consacré aux déplacements, seuls les volets énergie (dans les bâtiments) et matériaux seront présentés en détail ici.

L'accent a été mis sur les notions de synergie et de résilience, parce qu'il n'est pas possible de traiter certains enjeux des bâtiments en silo : il est essentiel pour trouver des idées réellement innovantes pour le climat de prendre un pas de recul et de regarder ensemble



le bâtiment, sa communauté environnante, son contexte, le milieu de vie qu'il représente et la façon dont il peut permettre d'améliorer à la fois la manière dont nous nous chauffons et nous nous abritons, mais également nos déplacements, notre alimentation et l'ensemble de notre qualité de vie.

Certains enjeux reliés aux émissions de GES des bâtiments nécessitent également de tenir compte du contexte socioéconomique pour identifier les réelles barrières à la mise en place de certaines solutions. Par exemple, dans la majorité des cas, les suggestions proposées par les citoyens et les citoyennes lors de la consultation sont destinées aux propriétaires des bâtiments. Cependant, au Québec, **38,7 % des ménages sont locataires** (Statistique Canada, 2017). Pour ces derniers, il est beaucoup plus complexe d'investir dans son habitation pour en changer le mode de chauffage, l'isolation, l'efficacité énergétique, etc. Les locataires dont les revenus sont limités sont souvent ceux qui occupent les bâtiments les plus vétustes qui, par le fait même, engendrent les plus grandes pertes énergétiques. **Un programme permettant une réelle transition devra donc tenir compte de cette réalité socioéconomique et de toute la complexité de la situation qui va bien au-delà des enjeux techniques de mise en œuvre.** Plus d'attention devra être portée aux locataires portant plaintes pour infrastructures désuètes ou logements en décrépitude et des stratégies rigoureuses à l'intention des propriétaires de tels immeubles devront être établies.

Un autre point absolument crucial est **l'éducation à un usage adéquat des bâtiments** fréquentés pour réduire les empreintes carbone. S'il y a un domaine dans lequel les comportements humains ont une influence énorme, c'est bien celui du bâtiment : le bâtiment le mieux conçu sera totalement inefficace s'il est mal exploité et mal géré. Certaines études vont même jusqu'à mettre en évidence que ce volet éducationnel et comportemental est au moins aussi important que les mesures techniques d'efficacité énergétique elles-mêmes (Colinas et al, 2018).

Par ailleurs, le prix influence la consommation, c'est bien connu. Il en est de même avec l'énergie. Les bas prix dont nous bénéficions au Québec pour l'électricité ne sont pas dissuasifs pour réduire une consommation excessive ; ils découragent la vigilance et rendent peu rentables les mesures d'amélioration d'efficacité énergétique des bâtiments. Toutefois, l'acceptabilité sociale d'une hausse du prix de l'électricité est très limitée. Toute hausse en ce sens, avec comme objectif la diminution de notre consommation collective, devra absolument être accompagnée de mesures compensatoires pour les ménages à faibles revenus. On peut par exemple envisager de hausser les tarifs, mais retourner les sommes récupérées aux familles défavorisées à l'aide de programmes fiscaux progressistes.

### **5.2.1 L'énergie dans les bâtiments**

L'énergie des bâtiments doit être réfléchié selon deux axes : moins consommer et mieux consommer.

### 5.2.1.1 Éliminer les systèmes de chauffage utilisant les énergies fossiles, favoriser l'utilisation de l'électricité, la récupération de chaleur de sources alternatives (pertes thermiques, solaire passif) et de systèmes de chauffage plus performants

La question de changer les modes de chauffage est intéressante, mais cela ne peut se faire n'importe comment.

Le chauffage utilisant des énergies fossiles représente la portion la plus importante de l'ensemble des impacts environnementaux causés par le secteur du bâtiment. Il est donc crucial et prioritaire de ne plus utiliser de chauffage à l'huile ou au gaz naturel comme source principale de chaleur dans nos bâtiments. De plus, le bouquet énergétique du Québec s'avère très peu émetteur de GES (22 g CO<sub>2</sub>eq/kWh en tenant compte de l'ensemble du cycle de vie selon une étude du CIRAIG). Il est 50 fois plus faible que pour produire la même quantité d'électricité avec du gaz naturel et 70 fois plus faible qu'avec du charbon et c'est l'un des bouquets électriques avec la plus petite empreinte carbone au monde.

Il apparaît donc effectivement primordial de **favoriser toute mesure qui permet de passer d'un chauffage utilisant les énergies fossiles à un chauffage moins émetteur de GES**. Un simple chauffage électrique offre déjà une amélioration importante comparativement à un chauffage à l'huile, mais reste une manière très inefficace d'utiliser l'électricité. L'utilisation de pompes à chaleur, une technologie permettant d'aller chercher plus de chaleur dans l'environnement (air, eau, sol) pour chauffer le bâtiment, permet de réduire les consommations d'électricité d'un facteur 3 ou plus. Des solutions qui récupèrent les pertes thermiques de certains bâtiments ou d'activités industrielles pour en chauffer d'autres sont bien entendu des idées encore plus intéressantes. La mise en place de réseaux de chaleur urbains favorise de telles synergies et doit être encouragée. Finalement, l'utilisation passive de l'énergie solaire par une meilleure conception des bâtiments (design solaire passif, orientation, masse thermique) fait également partie des stratégies les plus pertinentes.

Un autre enjeu primordial est celui de la **résilience des enveloppes** de nos bâtiments. Avec la réduction de l'usage des énergies fossiles dans les bâtiments, la vulnérabilité du parc immobilier à des bris du réseau électrique est accrue. Par ailleurs, l'occurrence d'épisodes climatiques extrêmes qui va augmenter du fait du dérèglement climatique va à la fois augmenter les besoins énergétiques pour chauffer ou climatiser les bâtiments et augmenter le risque de bris dans le réseau électrique. Il est crucial de s'assurer que les résidents (surtout les résidents vulnérables comme les personnes âgées ou à mobilité réduite) peuvent demeurer dans leur logement pendant une panne d'électricité jusqu'au rétablissement des services. Il faudra donc prendre des mesures pour favoriser la « résilience thermique » des bâtiments. Ce concept de résilience thermique (créé par Ted Kesik de l'université de Toronto) s'appuie notamment sur l'autonomie thermique (qui mesure la fraction de temps pendant laquelle un bâtiment peut maintenir passivement des conditions de confort sans apport d'énergie actif du système) et l'habitabilité passive (qui mesure la durée pendant laquelle un bâtiment reste habitable au cours de pannes de courant prolongées). La création et l'adoption d'un **standard de résilience thermique**

sont recommandées et devront être respectées par les bâtiments de manière à viser une autonomie thermique de 72 heures pour les deux extrêmes (été et hiver). Afin d'y arriver, il faudra par exemple concevoir des enveloppes (mur opaque et ouvertures) avec une valeur  $R_{\text{effective}}$  de R10 minimum pour le climat de Montréal. En été, la gestion des flux de chaleur est essentielle au confort thermique des occupants, à l'efficacité énergétique, à la durabilité et à la résilience thermique. Pour atteindre le standard de 72 heures pendant la saison estivale, une ventilation transversale ainsi qu'une bonne masse thermique seront nécessaires.

***Remarque 1 :** En période de pointe de demande énergétique (par exemple quand il fait un froid extrême et que tout le monde met son chauffage et tous ses appareils en route en arrivant à la maison le soir après le travail), la production nationale ne suffit pas à subvenir à la demande et il devient nécessaire d'importer de l'électricité de nos voisins (dont les bouquets énergétiques sont bien plus émetteurs de GES que le nôtre) ou de produire de l'électricité thermique au gaz naturel au Québec. Une idée très simple, peu coûteuse et très efficace pour réduire les émissions de GES de nos bâtiments consiste à gérer nos consommations de manière à réduire les pics de demande d'électricité pendant les périodes de pointe, en particulier dans les périodes hivernales. En effet, chaque kilowattheure additionnel que l'on consomme en heure de pointe est un kilowattheure à très fortes émissions de GES (entre 300 et 650 gCO<sub>2</sub>eq/kWh selon la provenance de l'approvisionnement complémentaire à la production québécoise (22 gCO<sub>2</sub>eq/kWh)). Attendre quelques heures avant de mettre en route une machine à laver ou un sèche-linge, ou avant de brancher son auto électrique et ne pas utiliser sa cuisinière électrique ou son four peuvent faire une différence importante et ne coûte rien. Cette situation peut sembler anecdotique et très marginale, mais la toute petite fraction d'électricité fossile importée par le Québec pendant ces périodes de pointe (0,3 % de thermique au charbon, 0,21 % de thermique au gaz naturel, 0,03 de thermique au pétrole) contribue à 37 % de l'empreinte carbone du bouquet énergétique québécois.*

***Remarque 2 :** Une nuance doit également être apportée en ce qui concerne le chauffage au gaz naturel pendant les périodes de pointe hivernales. Un chauffage au gaz naturel (biénergie) qui se met en route uniquement pendant les pointes permet d'alléger la demande. Pendant ces quelques heures de demande extrême (et uniquement à ce moment-là), il peut être exceptionnellement préférable d'un point de vue des émissions de GES de brûler du gaz naturel pour chauffer des bâtiments plutôt que d'importer de l'électricité produite par des centrales au charbon. **Cette nuance est valable à court terme et uniquement dans le contexte actuel où l'énergie importée a une empreinte élevée : à une échelle plus systémique, il sera essentiel de trouver des manières plus innovantes et durables de gérer la demande de pointe à l'échelle de la province (réseau électrique intelligent (smart grid), amélioration générale de l'efficacité énergétique des bâtiments, etc.).***

***Remarque 3 :** certains suggèrent de se tourner vers le chauffage au bois pour réduire les émissions de GES. C'est en effet une bonne solution si on se concentre exclusivement sur les GES, le bois émettant du CO<sub>2</sub> biogénique lors de sa combustion (qui a été capté par*

*l'arbre lors de sa croissance). Par contre chauffage au bois est responsable d'une part importante des émissions de particules fines et d'oxydes d'azote qui sont un contributeur important aux effets respiratoires et cardiovasculaires, un enjeu majeur en santé environnementale. **C'est donc une solution à proscrire en contexte urbain** où la densité de population est importante et où il y aurait une exposition élevée. Si certains se tournent vers ce genre de solution en milieu rural et éloigné, il reste important d'opter pour des systèmes efficaces qui limitent au maximum les émissions de particules.*

### **5.2.1.2 Améliorer la performance énergétique de l'enveloppe des bâtiments**

L'énergie qui pollue le moins est celle que l'on ne consomme pas.

S'il est pertinent d'améliorer les systèmes de chauffage, il est essentiel de s'attaquer à l'efficacité énergétique du bâtiment pour réduire la quantité d'énergie consommée, que ce soit par des mesures pour améliorer l'étanchéité du bâtiment ou pour en améliorer l'isolation. Il est primordial d'isoler et d'étanchéfier les bâtiments de façon efficace. Même quand on dispose d'un système de chauffage électrique, qui émet moins de GES, il est essentiel de préserver cette énergie durable et précieuse dont nous disposons. Rendre cette énergie disponible pour d'autres usages peut constituer une contribution importante à la réduction de GES.

Le Code de construction du Québec prévoit déjà un certain nombre de règles en lien avec l'isolation thermique. Des améliorations sont cependant souhaitables et peuvent être envisageables assez rapidement, à l'image de ce qui se fait dans les pays les plus avant-gardistes d'Europe.

Des mesures souvent très simples et peu coûteuses qui permettent d'améliorer l'étanchéité des bâtiments existants, évitant une part importante des pertes thermiques, doivent être favorisées.

**L'implantation de toits verts** peut également contribuer directement et indirectement aux économies d'énergie. L'installation de toits verts sur un bâtiment réduit notamment les gains de chaleur en été et les pertes en hiver grâce à des gains d'isolation (plus l'épaisseur des toits verts est importante, meilleure est l'isolation (Castelton, H.F. *et al.* 2010)). Par ailleurs, ces toits végétalisés atténuent les îlots de chaleur et permettent également une réduction indirecte de la consommation énergétique pour la climatisation des bâtiments du voisinage en été en zone urbaine. Il faut noter que ce dernier avantage est également vrai pour les jardins, parcs et espaces végétalisés même s'ils ne sont pas sur les toits (effet d'îlot de fraîcheur).

En matière de synergies, le fait de favoriser les espaces végétalisés en zone urbaine peut s'arrimer à la mise en place de zones d'agriculture contribuant à une production alimentaire urbaine et à la réduction des transports de notre nourriture. Par ailleurs, au-delà des enjeux de changement climatique, ces espaces perméables permettent une meilleure gestion des eaux en évitant la surcharge des stations d'épurations municipales

pendant les averses importantes. Ils ont également un impact important sur la santé publique des populations.

### **5.2.1.3 Contrôler et optimiser la consommation**

Afin de permettre une meilleure gestion de la consommation énergétique, la mise en place de moyens de contrôle permet une meilleure gestion de l'énergie (thermostats intelligents, compteurs intelligents, réseaux électriques intelligents, capteurs de mouvement, appareils permettant une régulation plus précise de l'utilisation de l'énergie). C'est également une série de solutions qui semble pertinente si elle aboutit effectivement à une consommation plus faible d'énergie. Ces types d'appareils et de technologies pourraient par exemple optimiser la consommation pour que l'on demande le moins possible d'énergie en période de pointe hivernale. Il faudra néanmoins s'assurer de ne pas créer de nouveaux impacts indirects associés aux différentes technologies de contrôle, que ce soit en termes de cycle de vie des appareils électroniques, de gestion et de stockage des données ou d'enjeux associés au respect de la vie privée.

### **5.2.1.4 Produire de l'électricité renouvelable**

Il est difficile de trouver des modes de production d'électricité moins émetteurs de GES que le bouquet énergétique québécois (22 gCO<sub>2</sub>eq/kWh). Une production d'électricité par panneaux solaires émet en moyenne environ 64 gCO<sub>2</sub>eq/kWh sur son cycle de vie, ce qui est quasiment trois fois plus que le kilowattheure moyen québécois. Ailleurs au Canada (en Ontario par exemple), l'utilisation d'un panneau solaire photovoltaïque ou d'une éolienne représente une réduction significative des émissions de GES par rapport au bouquet énergétique ontarien. Au Québec, une augmentation de la capacité de production photovoltaïque doit être réfléchi, de sorte que l'électricité produite puisse ultimement remplacer des sources fossiles, par exemple du carburant utilisé dans l'industrie ou le transport ou de l'importation d'électricité produite par des centrales au charbon ou à l'huile.

*Remarque : En ce qui concerne le volet énergétique dans les bâtiments au Québec, Transition énergétique Québec propose des objectifs pertinents pour les secteurs des bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels. Une liste d'idées pertinentes, souvent associées à des incitatifs financiers, existe déjà. Les solutions proposées visent à améliorer la performance énergétique des nouvelles constructions, à promouvoir la rénovation écoénergétique des bâtiments anciens et à soutenir le remplacement des combustibles fossiles par des énergies renouvelables (TEQ, 2018). L'efficacité des systèmes de chauffage et la réduction de la dépendance aux énergies fossiles y figurent entre autres comme des priorités.*

*Il est encourageant et motivant de noter que, pour l'ensemble de la société québécoise, les institutions publiques et le mouvement du Pacte reconnaissent les mêmes enjeux et proposent de s'y attaquer conjointement.*

## **5.2.2 Les matériaux dans les bâtiments**

### **5.2.2.1 Utiliser des matériaux à faible empreinte carbone**

Dans un contexte où l'énergie a relativement moins d'impact environnemental que dans d'autres régions du monde, l'empreinte carbone des matériaux de construction (impact intrinsèque) devient un élément non négligeable. **Il est donc essentiel de documenter adéquatement l'empreinte carbone des matériaux de construction** afin de guider les choix vers des options à moindre empreinte en tenant compte de l'extraction, de la fabrication, des transports, de la mise en œuvre et de la fin de vie. On sait par exemple que **le bois utilisé comme matériau de construction a un potentiel très intéressant de captation du CO<sub>2</sub>** pendant la croissance des arbres, non seulement dans le bois, mais dans la parcelle forestière et qu'il permet ensuite de stocker le CO<sub>2</sub> ainsi capté dans le bâtiment à long terme. Des matériaux énergivores comme l'aluminium ou l'acier peuvent par ailleurs se révéler plus durables s'ils sont produits au Québec (en utilisant le bouquet énergétique à faible empreinte carbone) que s'ils sont importés des États-Unis ou de Chine où une part importante de l'électricité est basée sur les énergies fossiles. La traçabilité des matériaux est donc cruciale.

Dans le contexte québécois, comme les distances à parcourir sont la plupart du temps très grandes, le transport des composantes est un aspect dont il faut tenir compte. Ainsi, en favorisant les matériaux issus de sources locales, on arrive souvent à réduire l'impact de ces derniers. Il est néanmoins important de conserver une approche cycle de vie lorsqu'on réfléchit à des enjeux tels que ceux-ci. Par exemple, un type de matériau sourcé localement, mais dont l'impact environnemental de production serait plus élevé, pourrait s'avérer un mauvais choix.

### **5.2.2.2 Limiter le nombre et la taille des nouvelles constructions**

**La taille des constructions a eu tendance à augmenter (notamment pour les maisons) au fil du temps alors qu'en contrepartie la taille des ménages tend à diminuer.** En effet, le nombre total de logements au Québec a connu une hausse de 40 %, alors que la population n'a augmenté que de 19 % (EEQ, 2019). Ceci est dû au fait que le parc de maisons unifamiliales et jumelées croît plus rapidement que celui des appartements (qui requièrent en moyenne 29 % moins d'énergie par m<sup>2</sup> par année qu'une maison unifamiliale). L'augmentation de la taille des logements implique à la fois la nécessité d'utiliser plus d'énergie pour chauffer un espace plus grand et plus de matériaux pour construire le bâtiment (matériaux qui ont leur propre empreinte carbone). Il est essentiel d'inverser cette tendance et de favoriser des habitations d'une taille plus raisonnable. Certains écueils sont connus quant à cette mesure, notamment le fait que les taxes foncières sont liées à la superficie des habitations, donc les municipalités ont tendance à favoriser la construction d'habitations trop grandes. La densification de l'habitat apparaît également essentielle, il n'y a pas que la taille des maisons, mais également leur étalement qui est un paramètre important dans l'impact associé à nos logements (et on rejoint ici bien entendu tous les enjeux liés au transport). Au-delà des déplacements des usagers, cette densification a également une influence très positive sur la taille des infrastructures civiles – les égouts, l'alimentation en eau potable, les rues, les trottoirs, les stationnements – et sur leur entretien simplifié. Des mesures seront nécessaires afin de favoriser cette densification et de cesser de promouvoir le mode de vie de banlieue et l'étalement urbain qui l'accompagne.

### **5.2.2.3 Promouvoir la rénovation durable et la réutilisation adaptative des bâtiments existants, optimiser l'utilisation des bâtiments existants (et les partager)**

La rénovation durable et la réutilisation des bâtiments existants permettent de manière évidente de réduire la quantité de matériaux consommés et d'éviter les impacts de la production de nouveaux matériaux. Il faut par contre bien évidemment s'assurer de l'efficacité énergétique du bâtiment réhabilité pour ne pas augmenter en contrepartie l'impact de l'utilisation d'énergie du bâtiment.

Toutes les initiatives qui permettent d'optimiser l'usage d'un bâtiment vont également dans le sens de la réduction de la consommation de matériaux, que ce soit le fait de créer des bâtiments adaptatifs qui vont évoluer en fonction des besoins des usagers ou le fait de partager l'espace entre différentes fonctions, par exemple offrir les locaux vides en dehors des heures où le bâtiment est généralement utilisé pour d'autres usagers. Cette efficacité de l'utilisation de l'espace est un sujet mieux évalué et valorisé en Europe qu'ici. Le principe est simple : au lieu d'utiliser un bâtiment uniquement durant les heures de travail, pourquoi ne pas le partager avec un utilisateur complémentaire ? Quand on sait à quel point l'impact intrinsèque est clé au Québec, c'est une solution très pertinente pour réduire l'impact par quantité de services rendus par le bâtiment.

*Remarque : Il existe un réel besoin de recherche sur la mise à l'épreuve du temps de nos bâtiments, leur « futurité » (futureproofing). Alors qu'il existe une littérature assez extensive sur l'adaptabilité et la flexibilité des bâtiments (surtouts commerciaux) pour accommoder différents usages ou pour être réaménagés facilement, il existe très peu de recherches et de partages de connaissance sur la mise en œuvre de mesures au sein des bâtiments pour les rendre plus durables à travers le temps. Il faut dire que l'incertitude liée aux changements climatiques rend la tâche assez difficile. Nik et Arfvidsson (2017) expliquent la difficulté de concevoir des bâtiments dans ce contexte de changements incertains. Par exemple, en Suède, on prévoit que vers la fin du siècle, les demandes en chauffage vont diminuer de 25 à 30 % (ce qui implique une réduction de consommation énergétique de 30 kWh/m<sup>2</sup>) et les demandes en climatisation pourraient augmenter de 500 %.*

*La futurité concerne plusieurs aspects :*

*i) la capacité structurale et spatiale d'adaptation à travers le temps (changements d'usage, potentiel d'agrandissement, facilité de désassembler/démonter des composants pour rénover, facilité de convertir des unités en unités accessibles) ;*

*ii) L'adaptabilité future des systèmes mécaniques et énergétiques (chauffage, climatisation et préconditionnement de l'air passifs, systèmes centralisés et proches des murs extérieurs afin de pouvoir se brancher éventuellement à une source renouvelable ou à un réseau de partage d'énergie, planification pour des mesures durables à long terme comme l'installation de toits verts ou de panneaux solaires, l'ajout éventuel de ventilation naturelle ou hybride, le stockage d'énergie sur le site, l'ajout de végétation afin de favoriser les gains d'énergie et l'ombrage – effet îlot de fraîcheur – l'ajout de stores*

*extérieurs pour minimiser les pertes/gains d'énergie, l'installation de thermopompes, d'un mini système de production combinée électricité-chaleur, la récupération d'énergie gaspillée – hottes de cuisine, eau chaude et équipements) ;*

*et iii) la résilience future (prévoir le filage électrique pour certaines zones des bâtiments afin de maintenir leur fonction pendant des pannes d'électricité prolongées, considérer des aires de refuges internes pour les résidents ou même la capacité d'accueillir la communauté pendant d'éventuelles catastrophes).*

*Une meilleure compréhension de ces trajectoires temporelles des bâtiments est clef dans le contexte actuel où des changements majeurs sont à l'œuvre.*

#### **5.2.2.4 Déconstruire et réutiliser les matériaux de construction**

De la même manière que la réutilisation des bâtiments par la réhabilitation du patrimoine existant réduit la demande de production de nouveaux matériaux de construction, il est également envisageable de réduire significativement l'impact des matériaux **en favorisant des pratiques de déconstruction et de réutilisation des matériaux de construction en fin de vie**. Pour le moment, le marché est peu favorable à de telles pratiques, car il en coûte beaucoup plus cher de déconstruire soigneusement en récupérant les matériaux que de détruire un bâtiment.

Dans cette même optique, il est crucial de **construire en ayant à l'esprit le futur démantèlement et la réutilisation des matériaux**. Trop souvent l'utilisation de colles ou de matériaux Uber-complexes rendent presque impossible l'option de démanteler pour recycler ou réutiliser.

On notera que pour atteindre une bonne étanchéité sans de compter sur des colles ou des matériaux Uber-complexes, une approche de simplification est nécessaire. Ainsi, en Europe, on commence à voir apparaître des murs préfabriqués innovants conçus seulement avec du bois (300 mm de profondeur), mais très étanches très bien isolés, et facile à démanteler et à réutiliser dans l'avenir.

### **5.2.3 Au-delà du bâtiment**

#### **5.2.3.1 Penser le bâtiment en termes de synergie**

Le fait de focaliser uniquement sur les émissions du bâtiment en phase d'utilisation (comme c'est le cas dans les inventaires nationaux d'émission) est réducteur, car, en adoptant ce point de vue, seules des solutions permettant de réduire les émissions associées à l'utilisation de combustibles fossiles pour le chauffage émergent. **Or le bâtiment peut être au cœur de solutions pour le climat bien plus synergiques et innovantes quand on tient compte de son influence sur les volets de l'énergie, des matériaux et de la mobilité, voire de la production de nourriture**. Il est essentiel de concevoir des solutions intégrées qui permettent de focaliser davantage sur un milieu de vie et tous les besoins qu'il permet de combler de la manière la plus durable possible et non seulement sur un objet technique que serait un bâtiment. Par ailleurs, le fait de placer le bâtiment au cœur d'un quartier et d'une communauté et de tenir compte de toutes les interactions permet de faire souvent émerger des solutions innovantes en matière d'écologie urbaine et d'économie circulaire.



## Chapitre 6

# Agriculture et alimentation

Par Anne-Céline Guyon et Laure Waridel

### 6.1 État des lieux et principaux enjeux

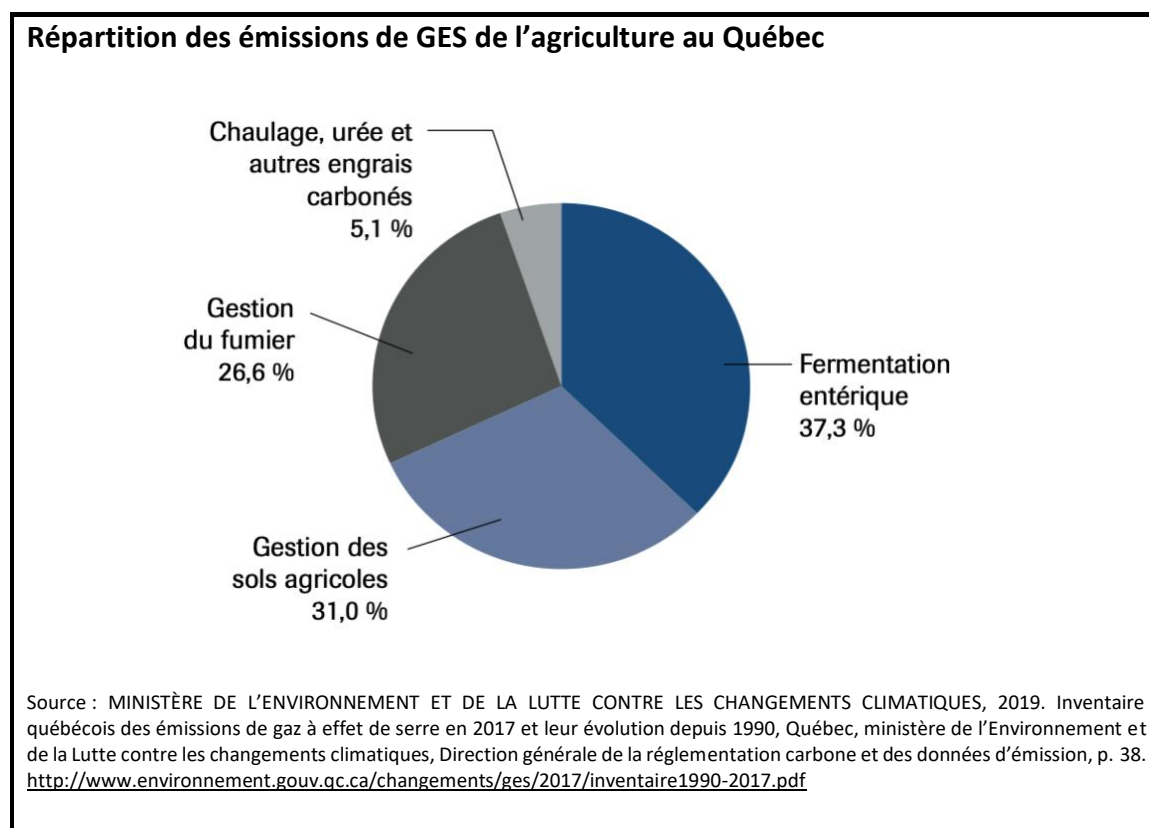
Nourrir le monde, tel est l'objectif premier de l'agriculture. Pour ce faire, nous transformons les écosystèmes et contrôlons le cycle biologique d'espèces végétales et animales sur des surfaces couvrant environ 37 % des terres libres de glace et de déserts<sup>1</sup>. Aujourd'hui, une grande partie de ce que nous mangeons provient d'une agriculture intensive, industrielle et délocalisée dont l'empreinte écologique est immense de même que ses conséquences sur le bien-être et la santé humaine et animale.

Selon plusieurs experts, si l'on tient compte de l'ensemble du cycle de vie de notre alimentation, il s'agit de la principale cause de réchauffement planétaire<sup>2</sup>. Car au-delà d'un système agroalimentaire mondialisé hautement dépendant des énergies fossiles pour produire, transformer, emballer, réfrigérer et transporter nos aliments, les émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) et de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) associées à l'élevage intensif et à l'agriculture industrielle ainsi que la transformation de forêts et de milieux naturels en champs agricoles ont ensemble un impact environnemental beaucoup plus important que ce qui est typiquement comptabilisé dans la catégorie agriculture des inventaires nationaux. Selon une étude exhaustive publiée dans la revue *Science*, à l'échelle planétaire, la production alimentaire serait responsable à elle seule de 26 % des émissions de GES d'origine humaine, de 32 % de l'acidification terrestre mondiale et de 78 % de l'eutrophisation des écosystèmes<sup>3</sup>.

Ainsi, les inventaires nationaux des GES comptabilisés dans la catégorie agriculture ne donnent qu'une lecture partielle des impacts de notre système agroalimentaire sur le climat. C'est le cas du gouvernement du Québec, qui s'en tient aux émissions provenant de la digestion des animaux (fermentation entérique), de la gestion du fumier et de la gestion des sols agricoles<sup>4</sup>. Il faut aussi savoir que les « émissions de CO<sub>2</sub> provenant des sols agricoles sont considérées dans le secteur de l'affectation des terres, du changement d'affectation des terres et de la foresterie, à l'exception des émissions provenant du chaulage et de l'application d'urée et d'autres engrais émettant du carbone. »<sup>5</sup> Il en va de même des émissions liées au transport agroalimentaire (comptabilisées dans la catégorie Transport), des émissions liées à la fabrication et à l'emploi de machinerie et à la transformation (comptabilisées dans les sections Industrie et Énergie) ainsi que des émissions liées aux déchets du secteur agroalimentaire (comptabilisés dans la catégorie Déchets). Il est aussi pertinent de se rappeler que les inventaires nationaux ne tiennent compte que des émissions qui ont eu lieu sur un territoire déterminé, même si certains de nos choix de consommation contribuent à l'augmentation des GES ailleurs dans le monde.

Cette méthode de calcul fait donc en sorte que les émissions officiellement attribuables au secteur agricole ne représentent officiellement que de 9,8 % des émissions totales du Québec (soit 7,7 Mt éq. CO<sub>2</sub>) et 8 % des émissions totales du Canada (soit 60 Mt éq. Co<sub>2</sub>)<sup>9</sup>.

Il est intéressant de remarquer qu'elles ont augmenté de 11 % au Québec entre 1990 et 2017 et de 28 % durant la même période au Canada<sup>6</sup>.



## 6.2 Comment aborder la réduction de GES dans ce secteur ?

Afin de tenir compte de la nécessité de réduire l'empreinte carbone de notre système agroalimentaire d'un bout à l'autre de son cycle de vie, nous aborderons ici ses enjeux dans une perspective plus large de transition écologique juste, et ce, du champ à l'assiette.

Le développement des connaissances et des pratiques en agroécologie démontre que de grands changements sont possibles. Plutôt que d'être une source de pollution et d'exploitation, l'agriculture a le potentiel de faire tout le contraire : devenir un puits en absorbant plus de carbone qu'elle en émet tout en améliorant la santé des sols, de l'eau et de l'air<sup>7</sup>.

Ainsi, produire et se nourrir autrement peut contribuer à stabiliser le climat, protéger la biodiversité et réduire la pollution chimique et génétique tout en améliorant la sécurité alimentaire et le bien-être des populations humaines. C'est ce que nous disent des experts que l'on peut lire dans de grandes revues scientifiques comme *Nature*, *Science* et *The Lancet*<sup>8</sup>. Un changement de paradigme s'impose cependant quant à l'importance que l'on accorde à notre alimentation et, par le fait même, au travail de ceux et celles qui nous nourrissent, ainsi qu'à la protection des écosystèmes. Au-delà des pratiques agricoles, nos choix et comportements alimentaires doivent eux aussi se transformer de manière à respecter les limites planétaires autant que les agriculteurs et les artisans de notre alimentation. Nos choix individuels et collectifs doivent être pris en fonction d'autres

critères que ceux dictés par des marchés mondialisés qui externalisent les coûts environnementaux et sociaux.

Pour réussir une telle transition, des mesures audacieuses doivent être mises en place simultanément et de manière urgente tout au long de la chaîne agroalimentaire. Un important travail d'accompagnement des agriculteurs et agricultrices doit avoir lieu afin qu'ils n'aient pas à porter seuls les efforts nécessaires aux changements. Il en va de même des autres acteurs de notre système alimentaire jusqu'aux consommateurs, particulièrement ceux et celles qui peinent à se nourrir adéquatement.

Ainsi, les gouvernements des différents paliers ont un rôle important à jouer afin de mettre en place des politiques publiques qui permettent de tenir compte des coûts environnementaux et sociaux de nos aliments. De même, les citoyens et les citoyennes doivent être prêts à faire des choix écoresponsables. On doit évidemment veiller à ce que toutes et tous aient accès à une nourriture saine et de qualité en quantité suffisante.

### **6.3 Hiérarchie des solutions les plus bénéfiques au climat**

Sachant que l'impact environnemental d'un même aliment peut être cinquante fois plus important dépendamment de sa provenance et des manières dont il a été produit, transformé, emballé et transporté, le potentiel de réduction de l'empreinte écologique lié à ces pratiques est immense<sup>9</sup>. On sait aussi que certains types de productions doivent être limités de même que certains comportements. Réduire la production et la consommation de viande et de produits animaux ainsi que réduire le gaspillage alimentaire sont les deux gestes les plus significatifs devant être posés pour diminuer rapidement l'empreinte écologique du système agroalimentaire. Il est ensuite nécessaire de revoir les modes de production agricole, puis de réduire la distance parcourue par nos aliments.

#### **6.3.1 Réduire la production et la consommation de viande**

L'enjeu de la réduction de notre consommation de viande est d'autant plus important que 37,3 % des émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole au Québec proviennent de la fermentation entérique des animaux, autrement dit de leur digestion<sup>10</sup>. Or, on parle ici d'émissions de méthane. Sachant que ce gaz est 86 fois plus dommageable pour le climat que le CO<sub>2</sub> sur un horizon de vingt ans (et non pas 25 à 34 fois, comme on le calcule actuellement sur 100 ans), nous avons tout intérêt à porter une attention particulière à ce GES puisque l'on dispose de moins de dix ans pour éviter le point de bascule climatique.

La viande et les produits laitiers ne fournissent que 18 % de nos besoins caloriques et 37 % de nos besoins en protéines alors que leurs productions accaparent 83 % des terres agricoles dans le monde<sup>11</sup>. Il faut en effet cultiver beaucoup plus de surface et utiliser beaucoup plus de ressources (énergie, eau, engrais, etc.) pour nourrir un animal dont on consommera la viande que de cultiver directement des protéines végétales telles que des légumineuses. Sans compter que la culture de légumineuses a l'avantage de contribuer à la séquestration du carbone dans les sols.

Dans une perspective où l'humanité est appelée à réduire rapidement la taille de son empreinte écologique, surtout en Occident, la diminution de la production et de la consommation de viande et d'autres produits animaux devrait être une priorité. Elle devrait aussi l'être pour des considérations de santé publique, sachant que dans les pays industrialisés, un individu moyen consomme deux fois plus de viande que ce qui est recommandé pour être en bonne santé<sup>12</sup>.

Quant à la viande et aux produits animaux que l'on consomme, on devrait s'assurer qu'ils proviennent tous de productions agroécologiques locales, respectueuses du bien-être animal et de l'environnement. Ainsi, le prix payé pour ces produits devrait être beaucoup plus élevé afin de donner aux producteurs les moyens d'assurer aux animaux une vie décente en utilisant des modes de production écologique et des techniques d'abattage qui limitent leur stress et leur souffrance. En mangeant moins de viande et de produits animaux, on peut se permettre de mieux choisir, même si faire ce choix coûte généralement plus cher.

### **Passer à l'action**

- Mettre un terme aux subventions destinées aux fermes d'élevage industriel<sup>13</sup>.
- Mettre en place des programmes de soutien aux agriculteurs afin de les encourager à transformer les élevages agricoles industriels en fermes biodiversifiées et sylvopastorales (production qui associe pastoralisme – élevage extensif pratiqué sur des pâturages – et agriculture à un environnement forestier arboricole).
- Taxer les viandes industrielles, particulièrement les plus dommageables pour la santé, comme les charcuteries, et mettre en place d'autres mesures d'écofiscalité afin d'encourager par l'imposition d'une taxe les bonnes pratiques et décourager les mauvaises pour l'environnement et la santé humaine<sup>14</sup>.
- Assurer un meilleur contrôle de l'alimentation des bovins afin de réduire leurs émissions de méthane et améliorer la gestion des fumiers tout en permettant la récupération du méthane (sous forme de biogaz) pour être ensuite valorisé directement sur les fermes et les rendre ainsi plus autonomes sur le plan énergétique.
- Encourager la production, la transformation et la consommation de protéines végétales.
- Faire en sorte que, d'ici 2030, plus de 85 % des aliments servis dans les établissements publics soient d'origine végétale et 100 % des produits d'origine animale issus de l'agroécologie.
- Mener une vaste campagne de sensibilisation sur les saines habitudes alimentaires.

### **6.3.2. Réduire le gaspillage alimentaire**

Réduire le gaspillage alimentaire a le potentiel d'engendrer d'immenses répercussions environnementales tout en contribuant à une plus grande justice sociale. Il a aussi l'avantage d'être des plus économique pour tous les acteurs de la chaîne agroalimentaire : du producteur au consommateur, en passant par l'ensemble des intermédiaires.

Plus du tiers des aliments produits dans le monde sont perdus ou gaspillés quelque part entre le champ et la table selon la FAO<sup>15</sup>. Il s'agit de 1,3 milliard de tonnes de nourriture<sup>16</sup>. Tout cela dans le contexte où plus de 821 millions de personnes souffrent de la faim<sup>17</sup>.

**Le taux de gaspillage alimentaire au Canada est encore plus important que la moyenne mondiale calculée par la FAO. Selon les recherches exhaustives menées pour le compte de l'organisme torontois Second Harvest, 58 % de notre production alimentaire n'atteint jamais nos estomacs<sup>18</sup>. Du producteur au consommateur, la valeur des produits d'épicerie qui aboutissent au compost ou à l'enfouissement est estimée à près de 50 milliards de dollars, ce qui génère l'équivalent de 56,5 millions de tonnes de CO<sub>2</sub><sup>19</sup>. La majeure partie de ce gaspillage alimentaire pourrait pourtant être évitée.**

Lorsque l'on jette de la nourriture, ce sont des terres qui ont été défrichées et labourées inutilement que l'on gaspille, alors qu'elles auraient pu contribuer à la protection du climat et à la préservation de la biodiversité. Ce sont des pesticides et des engrais chimiques qui ont pollué pour rien les sols, l'eau et l'air. Ce sont des animaux qui ont été élevés et abattus sans raison. Ce sont des énergies fossiles et des gaz réfrigérants qui ont été extraits et transformés sans utilité. Ce sont des tracteurs, des camions, des frigos et des emballages dont la pollution est vaine. Et c'est aussi le travail de millions de personnes qui est gaspillé. Ces multiples pertes se produisent tout au long de la chaîne de production alimentaire sans créer aucune valeur.

### **Passer à l'action**

- Lancer un vaste programme de lutte au gaspillage alimentaire incluant des normes strictes de récupération et de valorisation des aliments en fin de vie et une campagne d'éducation pour favoriser des modes de production, de transformation, de distribution et de consommation zéro gaspillage. Pour le volet « à la maison », donner de l'ampleur à la campagne « [J'aime manger pas gaspiller Canada](#) ».
- S'inspirer de la France qui s'est dotée d'une [loi](#) qui prévoit que des actions doivent être mises en œuvre dans l'ordre de priorités suivant : la prévention du gaspillage alimentaire, l'utilisation des invendus propres à la consommation humaine (par le don ou la transformation), la valorisation destinée à l'alimentation animale et ultimement l'utilisation à des fins de compost pour l'agriculture ou la valorisation énergétique, notamment par la biométhanisation. La mesure phare de cette loi est d'obliger chaque supermarché de plus de 400 m<sup>2</sup> à établir un partenariat avec une association d'aide alimentaire afin de lui céder ses invendus plutôt que de les jeter ou de les détruire. En cas de refus, les supermarchés sont passibles d'amendes.
- Assurer le financement et le déploiement des opérations du [réseau des banques alimentaires du Québec \(BAQ\)](#) et d'autres initiatives citoyennes et communautaires, afin de leur donner les moyens de mieux jouer leur rôle dans la lutte contre la faim autant que contre le gaspillage alimentaire du champ à l'assiette en passant par tous les intermédiaires. La [tablee des chefs](#), la [Transformerie](#), les [Gratuvores](#), l'[Escouade antigaspillage](#), les [Jardins solidaires](#) sont autant d'exemples d'entreprises d'économie sociale qui créent de la richesse sociale tout en répondant à un besoin économique.
- Intégrer des cours de cuisine dans les programmes scolaires et offrir des cours gratuits aux citoyens afin d'apprendre à transformer les aliments pour mieux se nourrir tout en gaspillant le moins possible. Faire en sorte que des programmes

comme Croquarium et les Ateliers cinq épices puissent se déployer sur tout le territoire au Québec comme au Canada.

### **Politique d'achats**

#### **S'inspirer du Danemark pour transformer nos assiettes**

Quand on compare le Québec à d'autres territoires dans le monde, on voit qu'il y a encore beaucoup de chemin à parcourir pour faire de notre assiette un projet de société. Pour s'inspirer, on peut regarder du côté du Danemark. Depuis 2007, ce pays a fait preuve de vision et de cohérence en matière d'alimentation responsable en se dotant de politiques publiques ambitieuses du champ à l'assiette, faisant de l'agriculture biologique un outil d'action pour la protection de l'environnement, pour son développement rural et pour la promotion de la santé publique<sup>20</sup>.

Le Danemark s'est notamment donné comme objectif d'atteindre 60 % de produits bios dans la restauration collective publique (écoles, hôpitaux, fonction publique, etc.)<sup>21</sup>. La capitale, Copenhague, a décidé d'aller encore plus loin, visant 90 % dans ses établissements publics en 2020. La preuve est faite que c'est possible puisque l'hôpital de Randers, au nord du pays, a dépassé cet objectif quelques années plus tôt. Son succès s'explique par la priorité accordée aux produits de saison et à la lutte contre le gaspillage alimentaire, ce qui a permis de réduire les coûts. L'hôpital a aussi diminué les quantités de viande servies pour les remplacer par des légumineuses et a fait disparaître de ses cuisines les produits semi-transformés. Tout est fait sur place dans le « strict respect de l'enveloppe budgétaire<sup>22</sup> ».

Le Danemark a amené les producteurs agricoles et les distributeurs à s'organiser, ce qui a contribué à améliorer la disponibilité des produits biologiques locaux et a fait chuter les prix. La plupart des écoles disposent aussi de cuisines professionnelles où les étudiants apprennent à cuisiner des repas sains et écoresponsables. Le leadership joué par certains grands chefs a aussi contribué au grand succès de l'opération.

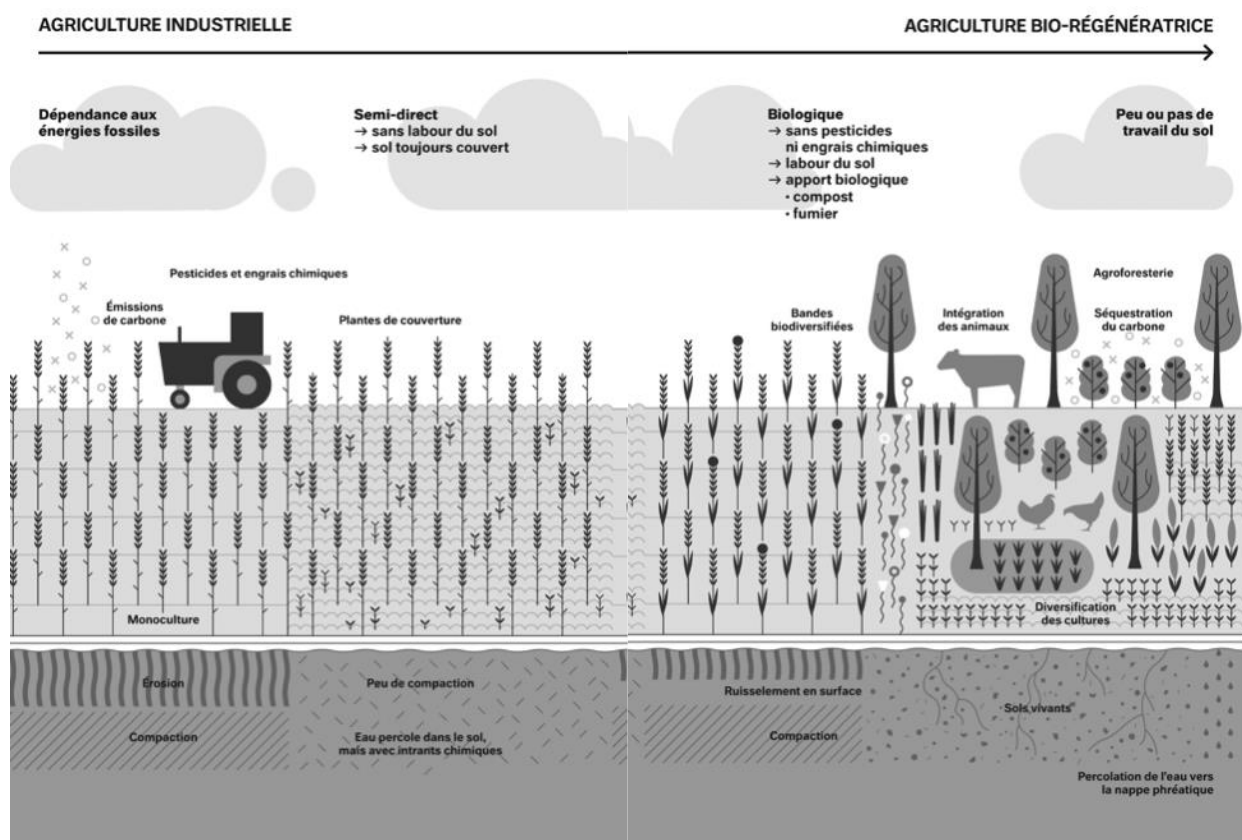
#### **6.3.3 Choisir l'agroécologie**

D'un modèle énergivore et fortement dépendant d'intrants chimiques, il nous faut passer à des modèles agricoles agroécologiques et généraliser les méthodes de l'agriculture biologique et régénérative. La plantation d'arbres et d'arbustes, la permaculture, l'agriculture de conservation, les semis directs (sans herbicide), les cultures de couverture, les sylvopâturages et la rotation de cultures sont autant d'approches et de méthodes agroécologiques qui contribuent à réduire la taille de l'empreinte de l'agriculture, tout en étant productives<sup>23</sup>. Elles contribuent à la biodiversité, enrichissent les sols et améliorent le cycle de l'eau et réduisent les émissions de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), de méthane (CH<sub>4</sub>) et de CO<sub>2</sub>. Elles ont aussi l'avantage de contribuer à l'absorption de carbone<sup>24</sup>.

Réduire les émissions de N<sub>2</sub>O est particulièrement important pour protéger le climat. Il s'agit d'un gaz dont l'effet de serre a 310 fois plus d'impact par quantité émise que le CO<sub>2</sub><sup>25</sup>. Bien qu'il soit difficile d'évaluer avec précision les quantités qui s'échappent des sols vers l'atmosphère, le Québec estime que ses émissions de N<sub>2</sub>O ont augmenté de 21 % de 1990 à 2017<sup>26</sup>. Elles résultent du processus de dénitrification des sols, c'est-à-dire de la transformation microbienne des nitrates en azote gazeux. C'est donc en cultivant nos

terres autrement qu'il est possible de réduire ces émissions. Favoriser l'aération du sol tout en le travaillant moins, raisonner la fertilisation, diversifier les rotations de cultures et planter des haies brise-vent sont au cœur des solutions qui doivent être appliquées pour y parvenir<sup>27</sup>.

Par exemple, plutôt que de mettre les sols à nu en labourant, l'agriculture biologique régénératrice privilégie les cultures de couverture, les semis directs sans produit chimique et la rotation des cultures. Cela permet de maximiser la photosynthèse et l'activité microbologique des sols, ce qui engendre une séquestration du carbone sous forme de matière organique dans le sol. Par divers processus de transformation biologiques, chimiques et physiques, la matière organique s'y trouve stabilisée sous forme de molécules résistantes à la décomposition et intimement liées aux argiles du sol. La diversité des végétaux contribue de cette façon à la biodiversité au-dessus comme dans le sol, améliorant sa capacité à stocker le carbone. Certains rapports de recherche vont jusqu'à soutenir que, pratiquée à grande échelle, l'agriculture biologique régénératrice aurait le potentiel de séquestrer suffisamment de carbone pour limiter le réchauffement global de la planète en deçà du 1,5 °C d'augmentation fatidique<sup>28</sup>.



Source : Waridel, Laure. La transition, c'est maintenant, Écosociété 2019. P.180-81.

L'agriculture biologique régénératrice offre aussi des avantages d'ordre économique, comme on peut le lire dans un rapport exhaustif de la Banque mondiale : « Le carbone qui est retiré de l'atmosphère et séquestré dans les sols et la biomasse végétale est le même carbone qui rend les sols agricoles plus fertiles et conduit à des marges de profit plus

élevées pour les producteurs. Une teneur plus élevée en carbone permet au sol de retenir plus d'eau et d'éléments nutritifs pour soutenir la croissance des cultures. Elle augmente la résilience des terres agricoles, réduisant ainsi le besoin d'engrais et la vulnérabilité à la dégradation des sols. »<sup>29</sup> Il s'agit donc aussi d'une méthode qui peut aider les cultures à mieux résister aux changements climatiques.

Les forêts et la plantation d'arbres ont également un rôle à jouer dans une agriculture régénératrice. Ajouter des arbres aux terres agricoles permet d'augmenter les puits de carbone en plus de prévenir l'érosion et d'augmenter la biodiversité. Le potentiel de l'agroforesterie ne se limite pas aux terres agricoles marginales ou abandonnées. Les arbres peuvent être utilisés dans des paysages agricoles intensifs comme haies le long de champs où ils peuvent remplir diverses fonctions, telles que des coupe-vents et la protection des ruisseaux et des rivières. Ils peuvent également être utilisés dans des agroécosystèmes où plusieurs arbres et arbustes peuvent être combinés avec des cultures ou des pâturages.

### **Passer à l'action**

- Investir massivement dans l'adoption de programmes encourageant les pratiques agroécologiques et l'agriculture biologique régénératrice (formations, subventions, crédits d'impôt, etc.).
- Augmenter la présence et le financement des Clubs-conseils en agroenvironnement (CCA) afin d'accompagner concrètement les agriculteurs dans la transition partout sur le territoire (services agronomiques, financement, réseaux, etc.).
- Investir dans la recherche en agroécologie afin d'aider les agriculteurs biologiques à améliorer leurs pratiques, notamment pour se départir de leur dépendance au travail du sol pour le contrôle des mauvaises herbes dans les grandes cultures.
- S'inspirer de la France qui a adopté une loi interdisant aux agronomes d'être à la fois conseillers et vendeurs de produits agrochimiques afin d'assurer leur indépendance des entreprises agrochimiques qui les emploient actuellement pour conseiller « gratuitement » les agriculteurs.
- Mettre en place un étiquetage obligatoire permettant de connaître l'empreinte climat et l'empreinte chimique des aliments.
- Rembourser les frais de certification biologique afin d'éviter que ceux et celles qui utilisent des pratiques favorables à la protection de la santé et de l'environnement aient à en payer le prix.
- Cesser de subventionner des pratiques agricoles polluantes et appliquer des principes d'écoconditionnalité.
- Interdire les pratiques agricoles industrielles en zones inondables.
- Augmenter les superficies obligatoires pour la plantation et la protection de haies brise-vent et de bandes riveraines, et s'assurer du respect de ces règlements. Privilégier des végétaux diversifiés favorables à une plus grande résilience des terres agricoles face aux changements climatiques.
- Appliquer le principe de pollueur-payeur tout au long de la chaîne agroalimentaire.
- Modifier les programmes d'assurance récolte afin d'encourager l'innovation dans les pratiques agroécologiques.
- Mettre en place des mesures fiscales pour encourager la création de fiducies foncières agroécologiques.



### 6.3.4 Miser sur une agriculture de proximité

La crise du coronavirus est révélatrice de la fragilité de notre système agroalimentaire dont l'autonomie n'est que d'environ 50 %. Elle met en lumière l'ampleur de notre dépendance à l'égard d'autres pays tant pour l'importation et l'exportation de denrées alimentaires que pour avoir accès à de la main-d'œuvre agricole.

Or, depuis plusieurs années déjà, les scientifiques nous alertent quant à d'éventuelles baisses de production agricole dans certains états américains, comme la Californie, causées par la multiplication d'épisodes climatiques extrêmes (sécheresses, inondations, tornades, etc.) liés aux changements climatiques. Sachant que ces phénomènes météorologiques augmentent d'un bout à l'autre de la planète, il devient urgent d'être en mesure de répondre à nos besoins localement tout en rendant notre système agroalimentaire beaucoup plus résilient. Les solutions existent et elles sont multiples.

Plusieurs prônent depuis longtemps une véritable révolution dans le monde agricole qui pourrait se résumer en une phrase désormais célèbre de l'agriculteur maraîcher bio Jean-Martin Fortier : « Il faut remplacer une agriculture de masse, par une masse d'agriculteurs. » Plutôt que de développer d'immenses complexes d'agriculture industrielle, centralisés, choisissons de développer un modèle agricole régional, à échelle humaine et respectueuse des écosystèmes en maximisant les espaces de production. Multiplions les fermes familiales écologiques et favorisons l'essor de circuits alimentaires courts qui engendreront de nombreux bénéfices :

- En réduisant les kilomètres parcourus par nos aliments, on réduit les émissions de carbone lié à leur transport.
- En réduisant le recours à de la machinerie lourde coûteuse et propulsée par des énergies fossiles, on crée plus d'emplois et on rend l'agriculture plus accessible.
- En favorisant l'achat local, comme l'excellente initiative du [Panier Bleu](#), on contribue à générer un effet boule de neige bénéfique à toute la société. Plutôt que de disparaître dans les rouages d'une économie mondialisée, l'argent dépensé directement auprès de petites entreprises locales tend à rester davantage dans la communauté, en créant des emplois et en favorisant les investissements dans les infrastructures sur place.

#### Passer à l'action

- Réformer et faire respecter la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles, notamment pour protéger la vocation alimentaire de notre agriculture et notre sécurité alimentaire, mais aussi pour contrer la spéculation, l'accaparement et la financiarisation des terres agricoles.
- Augmenter l'accessibilité des terres, considérer des modes de tenure publiques et en commun. Mettre en place des mesures fiscales pour encourager la création de fiducies foncières à utilité sociale.
- Établir une stratégie ambitieuse visant un renforcement de l'autosuffisance alimentaire du Québec.
- Mettre en place une société d'État dont la mission serait de développer et de veiller à la souveraineté et à la sécurité alimentaire du Québec faisant en sorte que plus personne n'a faim.

- Faire du site Panier Bleu un site transactionnel facilitant l'achat direct dans chaque région du Québec. S'inspirer des [marchés de solidarité comme celui de l'Estrie](#).
- Faciliter la création de groupes d'achats pour des produits biologiques et locaux.
- Faire en sorte que toutes nos institutions publiques (santé, éducation, milieu carcéral, etc.) se dotent de politiques d'achat de produits locaux et agroécologiques. S'inspirer du CHU Sainte-Justine et du projet mis en place avec [Équiterre](#).
- Encadrer toute production agricole vouée à la fabrication de produits énergétiques.
- Encourager la création et soutenir le développement de serres électrifiées ou alimentées par la récupération de chaleur pour favoriser la culture maraîchère à l'année dans chaque municipalité du Québec et sa distribution en circuits courts.
- Mettre en place des tarifs préférentiels d'hydroélectricité pour les maraîchers familiaux produisant écologiquement des légumes qui ne nécessitent à la base que peu de chauffage. Cela permettrait d'augmenter significativement leur capacité de produire localement à l'année.
- Encourager la transformation de conservation et la vente à l'année.
- S'inspirant du Danemark, instaurer pour tous les organismes publics et parapublics une politique d'achat alimentaire privilégiant les produits biologiques locaux.
- Encourager la création de consortiums et de coopératives afin de faciliter la coopération entre entreprises locales pour réduire les coûts en partageant des ressources (équipement, expertise, mise en marché, etc.).
- Subventionner massivement le développement de l'offre et de la demande d'aliments biologiques abordables produits localement ainsi que dans l'établissement de circuits courts de distribution.
- Aménager le territoire et soutenir des projets d'agriculture urbaine. Modifier le zonage pour permettre les jardins en façade des maisons et la conversion de terrains en friche et de stationnements privés en potagers. Encourager la mise en place de potagers et de serres sur les toits.
- Faciliter et encourager la mise en place des marchés publics et la consommation de proximité.
- Valoriser la création de bibliothèques de semences et soutenir la production des semences locales.

## Conclusion

Se nourrir est l'un des gestes qui nous relie le plus intimement aux écosystèmes et à des millions de personnes qui cultivent, transforment, emballent, transportent et vendent notre nourriture. Nos choix alimentaires ont ainsi de grandes conséquences non seulement sur notre santé et celle de la planète, mais sur toute la société. En transformant notre système agroalimentaire, nous nous transformons individuellement et collectivement. Il est temps de prendre soin de nous, comme de la Terre qui nous nourrit. Pour cela, nous avons besoin de politiques agroalimentaires courageuses qui se libèrent de la pression des marchés mondiaux autant que de l'influence des multinationales agroalimentaires. La transition ne peut reposer uniquement sur les épaules des agriculteurs et artisans alimentaires, ni même sur la bonne volonté des consommateurs qui ont déjà tous le dos bien large.

Interdire ou taxer les pratiques les plus nocives pour l'environnement et la santé humaine et au contraire subventionner les bonnes pratiques et accorder des crédits d'impôt adaptés à la réalité de notre époque devraient aller de soi étant donné le rôle fondamental et multifonctionnel de l'agriculture et de l'alimentation. Ceux et celles qui nous nourrissent sont aussi les gardiens et gardiennes de la qualité de l'environnement et de notre santé. Il est nécessaire de leur donner les moyens de jouer ce rôle correctement, car la qualité de notre vie sur Terre en dépend.

Réduire la production et la consommation de viande, mettre fin au gaspillage alimentaire, faire de l'agroécologie un *modus operandi* dans nos champs pour une agriculture résiliente et de proximité nécessite des changements importants, autant dans nos campagnes que dans nos assiettes. Nous disposons cependant de toutes les ressources nécessaires pour mettre en œuvre cette transition dès maintenant pour notre plus grand bénéfice et celui de nos enfants.

## Chapitre 7

# Déchets et matières résiduelles

Par Laure Waridel

### 7.1 État des lieux et principaux enjeux

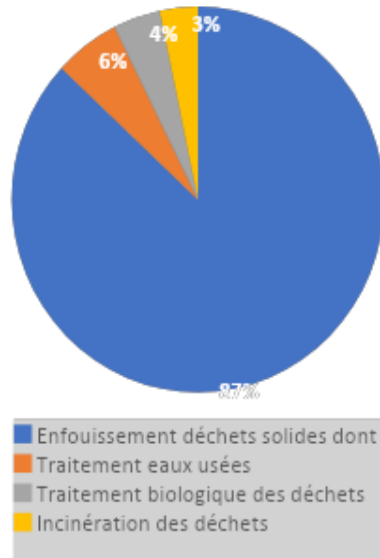
Au Québec, le secteur des déchets et des matières résiduelles est officiellement responsable de 5,8 % des émissions des GES (4,6 Mt éq. CO<sub>2</sub>)<sup>1</sup>. À l'échelle canadienne, cela représente 2,6 % des émissions<sup>2</sup>, qui sont issues de « la décomposition des déchets solides après leur enfouissement, le traitement biologique des déchets, le traitement des eaux usées et l'incinération des déchets. »<sup>3</sup>

Ces pourcentages ne tiennent donc pas compte des émissions générées en aval, dans le cas des matières qui sont envoyées au recyclage ou exportées. C'est le cas des gaz réfrigérants contenus dans les réfrigérateurs, les congélateurs et les climatiseurs dont on se départit. Ces halocarbures sont de puissants gaz à effet de serre. Leur effet varie de quelques centaines à près de quinze mille fois celui du CO<sub>2</sub>.<sup>4</sup> Ils sont officiellement comptabilisés dans le secteur de l'industrie, bien que leur pire effet sur le climat soit en fin de vie. Nombreux sont les vieux appareils abandonnés dans les sous-sols, les garages et les granges. Selon l'équipe de chercheurs auteurs de *Drawdown*, s'attaquer aux gaz réfrigérants serait la mesure qui aurait le plus grand impact pour réduire rapidement les émissions de GES à l'échelle planétaire<sup>5</sup>.

Les pourcentages d'émissions attribuées au secteur des déchets ne tiennent pas compte non plus des émissions générées en amont, c'est-à-dire lors de l'extraction, la production, la transformation, le transport et la consommation de toutes ces matières dont on cherche ultimement à se débarrasser. **Afin de véritablement réduire les émissions de GES associées à ce secteur, il serait nécessaire d'adopter une vision plus systémique qui agit sur tout le cycle de vie des produits et services que l'on consomme et ainsi limite au maximum la production de déchets et de GES à chaque étape.** Voilà pourquoi le mot-clé est ici « **réduire** », le premier R au sommet de la bien connue hiérarchie des 3RV : Réduire, Réutiliser, Recycler et Valoriser.

La vaste majorité des émissions de GES officiellement comptabilisée pour ce secteur, soit 94 %, est composée de méthane (CH<sub>4</sub>)<sup>6</sup>. Celui-ci est principalement généré par la décomposition des résidus organiques dans les lieux d'enfouissement, mais aussi lors du traitement d'autres déchets, dont des eaux usées. Le méthane est un gaz à effet de serre encore plus nuisible au climat qu'on ne le pensait jusqu'à récemment. Dès lors, il devient prioritaire de prendre les mesures nécessaires pour réduire drastiquement et rapidement la quantité de méthane envoyée dans l'atmosphère. Le secteur des déchets et des matières résiduelles a donc un rôle important à jouer, plus important qu'il n'y paraît à première vue à la lecture des bilans officiels.

## Répartition GES secteur des déchets



Source : Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2017 et leur évolution depuis 1990. Direction générale de la réglementation carbone et des données d'émission. 2018.

### 7.2 Comment aborder directement la réduction de GES dans ce secteur ?

Si l'on s'en tient à la réduction des émissions de GES tel qu'attribué directement à ce secteur dans la comptabilisation des émissions officielles, les actions suivantes devraient être priorisées<sup>7</sup> :

#### 7.2.1 Réduction de l'enfouissement

Particulièrement des matières putrescibles qui génèrent de grandes quantités de méthane.

#### 7.2.2 Captage de biogaz (principalement le méthane)

Dans les sites d'enfouissement des déchets et dans les sites de traitement des eaux qui utilisent un procédé anaérobie. Cela implique l'installation d'équipements permettant de maximiser la biométhanisation des résidus organiques sur tous les sites. Les principaux en ont déjà.

#### 7.2.3 Valorisation des matières résiduelles

Notamment par le compostage et la biométhanisation des matières putrescibles, de manière à produire de l'engrais et du gaz naturel renouvelable (GNR).

#### 7.2.4 Arrêt de l'incinération

Selon les experts de Dunsky, **le secteur des déchets a l'avantage d'offrir d'importants potentiels de réduction des GES à faible coût (moins de 50 \$/tCO<sub>2</sub>éq)** principalement grâce au captage du méthane dans les sites d'enfouissement et au compostage des matières putrescibles<sup>8</sup>. Ces solutions ont

aussi l'avantage de répondre aux besoins croissants en gaz naturel renouvelable (GNR), sachant que l'on doit cesser l'extraction de sources fossiles. Ce gaz naturel carboneutre issu de la bioénergie peut être obtenu par le captage dans les sites qui émettent du méthane ou par procédé de biométhanisation ou de gazéification.

### **7.3 Hiérarchie des meilleures solutions pour agir en amont**

Une approche systémique concernant des actions à entreprendre en amont de la production de déchets de manière à les éviter complètement est à considérer. Une réflexion de fond sur la surconsommation et le gaspillage qui semble être bien amorcée au Québec et la popularité de mouvements allant du « zéro déchet » à la décroissance en sont d'importantes expressions.

#### **7.3.1 Réduire la consommation**

- Valoriser des activités qui renforcent les liens sociaux, le bien-être et la culture plutôt que la consommation de biens matériels.
- Mettre en place des mesures qui encouragent le partage et la location de biens plutôt que la possession individuelle.
- Limiter la capacité d'endettement de la population et le crédit à la consommation facile.
- Interdire la publicité.
- Limiter l'expansion des centres d'achats.

#### **Réduire le gaspillage**

- S'attaquer à toutes les formes de gaspillage, particulièrement le gaspillage alimentaire : du champ à l'assiette.
- S'inspirer de la France qui s'est dotée d'une loi qui prévoit que des actions doivent être mises en œuvre dans l'ordre de priorités suivant : la prévention du gaspillage alimentaire, l'utilisation des invendus propres à la consommation humaine (par le don ou la transformation), la valorisation destinée à l'alimentation animale et ultimement l'utilisation à des fins de compost pour l'agriculture ou la valorisation énergétique, notamment par la biométhanisation. La mesure phare de cette loi est d'obliger chaque supermarché de plus de 400 m<sup>2</sup> à établir un partenariat avec une association d'aide alimentaire afin de lui céder ses invendus plutôt que de les jeter ou de les détruire. En cas de refus, les supermarchés sont passibles d'amendes.
- Subventionner la recherche, le développement et la mise en œuvre de solutions concrètes qui permettent de réduire le gaspillage dans tous les secteurs économiques.
- Valoriser la réparation, le réemploi et la consigne.

#### **7.3.3 Interdire l'obsolescence programmée**

- S'inspirer de la France, de l'Italie, de l'Union européenne de même que des 18 États des États-Unis qui ont adopté des règlements limitant l'obsolescence programmée. Ces lois obligent les fabricants à rendre leurs produits plus durables et plus facilement

réparables en imposant notamment des pratiques d'écoconception dans le cycle de production.

#### **7.3.4 Rendre l'écoconception obligatoire**

- Tous les produits mis sur le marché devraient être conçus en tenant compte de leur cycle de vie de manière à limiter la consommation de matières et d'énergie de la production à la postconsommation tout en maximisant leur durabilité. Appliquant le principe des « 5 R » à chacune des étapes du cycle de vie d'un produit : Réduire, Réparer, Réutiliser, Refabriquer et Recycler, des produits plus durables, de surcroît réparables sont fabriqués, ce qui permet d'éviter l'obsolescence programmée. Ainsi, les produits mis sur le marché devraient être d'une qualité qui leur permet de durer. Ils devraient pouvoir être réparés, reconstruits et facilement recyclés ou compostés, sans quoi leur vente devrait être interdite.

#### **7.3.5 Mettre en place une économie circulaire**

- L'économie circulaire s'inspire de la nature, où le « déchet » de l'un devient une matière pour l'autre dans un cycle quasi infini où « rien ne se perd, rien ne se crée : tout se transforme ». On cherche à réduire l'empreinte écologique à toutes les étapes de production d'un bien ou d'un service durant tout son cycle de vie : de l'extraction des matières premières et de l'énergie nécessaire à chacun des stades de transformation et de transport, jusqu'au terme de leur vie utile. Réintégrer la matière usagée comme une ressource dans le cycle de production au lieu d'extraire des matières premières de la nature est une façon de réduire la production de déchets.
- Augmenter le financement de la recherche et du développement en économie circulaire.
- Améliorer la qualité de la récupération pour pouvoir mieux recycler.
- Encourager la création et le déploiement de plateformes d'échanges de matières entre entreprises en mettant de l'avant une stratégie nationale de symbiose industrielle tel qu'il en existe déjà à petite échelle dans certaines régions du Québec comme dans Brome-Missisquoi.

#### **7.3.6 Appliquer le principe de pollueur-payeur**

- Mettre en place des mesures d'écofiscalité de manière à internaliser les coûts environnementaux et sociaux aux prix de ce que l'on achète afin d'inciter les individus comme les entreprises à modifier leurs comportements pour limiter les atteintes à l'environnement. Il peut s'agir de crédits d'impôt pour favoriser certains comportements (telle l'application des 3RV), comme de l'imposition de taxes pour en décourager d'autres (tel le gaspillage de ressources).

#### **7.3.7 S'attaquer à l'enjeu des gaz réfrigérants**

- Interdire l'utilisation des gaz réfrigérants les plus polluants.
- Consigner les réfrigérateurs et autres appareils contenant des halocarbures.
- Instaurer la récupération systématique de tous les appareils contenant des halocarbures afin d'assurer un recyclage adéquat au pays.

- Ajouter l'obligation d'extraction d'agents de gonflement (CFC, HCFC, HFC) des mousses isolantes de polyuréthane des appareils frigorifiques dans le cadre d'une responsabilité élargie des producteurs (REP).

### **7.3.8 Mettre en œuvre l'approche « zéro déchet »**

- Bannir le plastique à usage unique.
- Soutenir la réduction et le remplacement des produits, contenants et emballages à usage unique par des solutions axées sur le réutilisable, la consigne et, en dernier recours, le recyclage (idéalement localement pour éviter l'exportation et l'importation de déchets).
- Encourager l'utilisation de couches et de produits menstruels lavables.
- Installer un plus grand nombre de fontaines d'eau dans les lieux publics de manière à limiter la vente de bouteilles d'eau. Améliorer le financement et les services des centres de réemplois et des écocentres de manière à faciliter et améliorer la réutilisation, la récupération, le réemploi et le recyclage.
- Standardiser les contenants alimentaires (bouteilles, bocaux, etc.) de manière à en faciliter la consigne et viser le réemploi.
- Favoriser l'achat en vrac (sans gaspillage alimentaire) non seulement dans les épiceries, mais aussi dans les pharmacies (médicaments, produits nettoyants, etc.), dans les garages (lave-glace, huile à moteur, etc.), dans les hôtels (shampooing, savon, etc.), etc.
- Limiter la distribution de publicité papier (p. ex. : Publisac) aux logements qui en font la demande.
- S'inspirer de l'Allemagne pour révolutionner la gestion des déchets dans les hôpitaux et les centres de santé où des quantités faramineuses de produits en plastique et en métal sont jetées, alors que certains pourraient être stérilisés pour être réemployés ou minimalement recyclés dans des conditions sécuritaires (ciseaux, béquilles, matériaux orthopédiques, etc.)<sup>9</sup>.
- Encourager l'écogestion des chantiers de construction, rénovation, déconstruction.
- Contrôler l'installation de filets pour capter les déchets dans les drains d'eau.
- Encourager l'installation de toilettes à compost modernes.
- Encourager l'installation de bidets de manière à éviter l'utilisation de papier de toilette.
- Faire la promotion de la réduction de l'utilisation du plastique et soutenir des projets qui permettent de limiter le rejet de plastique à usage unique dans l'environnement.

### **Conclusion**

Si l'on s'en tient aux émissions de GES attribuées directement au secteur des déchets et matières résiduelles dans les inventaires officiels, la priorité devrait être accordée au méthane généré par la décomposition des résidus organiques dans les lieux d'enfouissement et lors du traitement d'autres déchets, dont les eaux usées. Réduire l'enfouissement des matières putrescibles, capter les biogaz émanant des sites d'enfouissement et de traitement des eaux, valoriser les matières résiduelles par le compostage et la biométhanisation des matières putrescibles devraient être priorisées, de même que le développement d'alternatives à l'incinération.



**Mais pour s'attaquer à ces enjeux de manière plus systémique, il est nécessaire de réfléchir à la mise en place de solutions en amont.** Réduire la consommation et le gaspillage (particulièrement alimentaire), interdire l'obsolescence programmée, imposer l'écoconception, mettre en place une économie circulaire, appliquer le principe de pollueur-payeur, interdire l'utilisation des gaz réfrigérants les plus polluants tout en assurant la récupération de ceux qui sont en circulation et ultimement mettre en œuvre l'approche « zéro déchet » sont autant de mesures qui contribueraient de manière significative à la transition écologique de notre économie et à la réduction de nos émissions de GES. Comme dans les autres secteurs, un véritable changement de paradigme s'impose.

## Chapitre 8

# Biodiversité et protection des milieux naturels

Par Jérôme Dupras

### 8.1 État des lieux et principaux enjeux

Les enjeux environnementaux constituent aujourd'hui l'un des principaux défis auxquels fait face l'humanité. Selon le rapport 2020 du Forum économique mondial sur les risques mondiaux, et pour une première fois dans l'histoire, les problèmes environnementaux représentent les cinq premiers risques qui menacent l'humanité et les systèmes économiques, soit les phénomènes météorologiques extrêmes, l'échec de l'action climatique, les catastrophes naturelles, la perte de biodiversité et les catastrophes environnementales causées par l'être humain<sup>1</sup>.

Bien que les impacts climatiques des changements globaux soient les mieux connus du public, d'autres facettes du phénomène sont aussi préoccupantes. La perte de la biodiversité, observée à l'échelle mondiale, en est un exemple<sup>2</sup>. À l'heure actuelle, 75 % de la surface terrestre est altérée, 66 % des océans subissent des impacts cumulatifs croissants et plus de 85 % de la surface des milieux humides ont disparu<sup>3</sup>. Jusqu'à un million d'espèces différentes sont menacées de disparition<sup>4</sup> et 60 % des populations de mammifères, oiseaux, poissons, reptiles et amphibiens ont diminué<sup>5</sup>. Cette situation est critique pour la nature, mais aussi pour la santé et le bien-être humains. À titre d'exemple, à l'échelle mondiale, entre 235 et 577 millions \$ des cultures agricoles sont à risque à cause de la disparition de pollinisateurs<sup>4</sup>.

La santé et la résilience des écosystèmes dépendent de l'état de leur biodiversité et ont un impact direct sur l'être humain. Les écosystèmes fournissent en effet de nombreux avantages dont les humains dépendent. Entre autres, ils constituent un réservoir génétique pour l'amélioration de l'agriculture, contiennent des molécules d'intérêt médical et filtrent l'eau. Chaque espèce disparue ou déplacée représente une perte irréversible pour l'humain et les systèmes naturels. Malgré ces conséquences, la biodiversité continue de décliner partout dans le monde, une diminution causée par les changements globaux.

La biodiversité est bien sûr affectée par le climat, mais d'autres facteurs entrent aussi en cause. Les espèces exotiques envahissantes sont un exemple d'une conséquence provenant de l'augmentation des échanges commerciaux internationaux, le plus souvent maritime. Ces espèces menacent non seulement la biodiversité locale, qu'elles détruisent ou supplantent, mais également les bénéfices retirés des éléments naturels par les humains<sup>3</sup>. Par exemple, l'agrile du frêne, insecte venu d'Asie, détruit les frênes partout au Québec. Cette catastrophe peut ensuite provoquer une cascade de conséquences néfastes pour la biodiversité dépendant de ces arbres, mais aussi pour les résidents de villes profitant des avantages de cette infrastructure verte. Pensons aux îlots de fraîcheur, au contrôle des eaux de ruissellement ou à la contribution des frênes à l'esthétisme des quartiers.

Selon la Plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques, cinq facteurs directs sont responsables des impacts les plus lourds sur l'environnement à l'échelle mondiale<sup>1,3</sup>. Dans l'ordre décroissant, il s'agit de la modification de l'utilisation des terres et des mers, des changements climatiques, de la surexploitation directe des organismes et ressources naturelles (p. ex. chasse, pêche, foresterie), de la pollution et des espèces exotiques envahissantes<sup>1,3</sup>.

Ces menaces à l'échelle planétaire se répercutent bien évidemment aussi sur notre patrimoine naturel québécois. Étant donné les conditions climatiques plus favorables, les espèces sont plus nombreuses au sud et à l'ouest du Québec, là où les pressions humaines se font d'autant plus fortes. Or, contrairement à la protection des milieux naturels dans le nord du Québec, qui fait les manchettes grâce à la préservation de larges pans de territoire, le sud du Québec subit des pressions de développement importantes et soutenues depuis des décennies sans qu'une véritable stratégie de protection soit mise en œuvre. À l'heure actuelle, au Québec, seulement 10,7 % du milieu terrestre et 1,3 % du milieu marin sont protégés<sup>5</sup>, alors que l'un des objectifs fixés dans le cadre de la stratégie de la Convention sur la diversité biologique des Nations Unies (objectifs d'Aichi) pour protéger la biodiversité et les écosystèmes visait à avoir protégé 17 % des territoires terrestres et 10 % des milieux côtiers et marins en 2020. À ce jour, 38 espèces fauniques et 78 espèces floristiques ont été désignées menacées ou vulnérables, et 115 espèces, sous-espèces ou populations de la flore et 433 espèces de la flore sont susceptibles d'être désignées comme tel<sup>6</sup>.

Nos modèles de développement, d'aménagement et d'exploitation se font encore trop souvent au détriment des écosystèmes naturels et de la biodiversité, qui contribuent pourtant de façon essentielle à notre économie. De nombreuses études ont démontré l'ampleur des bénéfices fournis par la biodiversité et les écosystèmes à l'économie du Québec. Des chercheurs ont par exemple montré que les écosystèmes du Grand Montréal fournissent chaque année des avantages économiques, tels que la prévention d'inondations, la capture du carbone ou les possibilités récréotouristiques, d'une valeur de 2,2 milliards \$<sup>7</sup>. Des démarches similaires ont mesuré une contribution de 1,1 milliard \$ pour les écosystèmes de la Communauté métropolitaine de Québec<sup>8</sup> et plus de 330 millions \$ pour ceux de la région de Gatineau<sup>9</sup>.

Il est donc primordial de repenser nos façons de planifier et de gérer les zones urbaines, naturelles et semi-naturelles dans une optique de développement durable. Toutefois, la plupart des modèles économiques qui régissent nos sociétés ne sont pas adéquats pour tenir compte de la réalité environnementale. Il devient alors nécessaire de trouver la façon d'intégrer le principe de gouvernance environnementale dans notre vision du développement économique. Une panoplie de modèles et d'outils sont d'ores et déjà à notre disposition, il importe aujourd'hui d'en tenir compte dans les processus de décisions, pour ainsi entreprendre un virage en profondeur.

## **8.2 Comment la protection de la biodiversité et des milieux naturels peut-elle contribuer à protéger le climat ?**

Non seulement la biodiversité et les écosystèmes offrent des services socioéconomiques essentiels aux êtres humains, mais ils peuvent également nous permettre de lutter

efficacement contre les changements climatiques<sup>10,11,12</sup>. Il a d'ailleurs été démontré que près du tiers des efforts requis pour l'atténuation des changements climatiques et pour limiter la hausse globale des températures à 2 °C d'ici 2030 passent par des solutions basées sur la nature<sup>10</sup>. Ainsi, les activités humaines et les changements globaux qui détériorent ce patrimoine naturel ont des conséquences néfastes sur l'humanité<sup>12,13,14,15</sup>. Outre les dommages sociaux, pallier la disparition de certains services écosystémiques est très coûteux. À ce titre, déjà en 2006 le rapport Stern, commandé par le gouvernement britannique, affirmait que la mise en œuvre du principe de précaution par l'investissement immédiat dans la lutte aux changements climatiques permettrait d'économiser des coûts allant de 5 à 20 fois ceux de l'investissement.

En matière d'impacts économiques, les études sur les coûts des changements climatiques et des changements globaux se multiplient. À titre d'exemple, au Canada, la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie estimait en 2011 le coût des changements climatiques à 5 milliards \$ par an à partir de 2020 et jusqu'à 43 milliards \$ vers 2050. Pour réduire l'ampleur de ces impacts, des actions d'adaptation aux scénarios d'évolution possible des changements globaux doivent être entreprises, conformément aux recommandations de groupes d'experts internationaux<sup>3,16</sup>. Une action rapide permettra de limiter les impacts économiques.

### **8.2.1 Les solutions basées sur la nature. Les infrastructures naturelles**

Dans cette optique, les solutions basées sur la nature se fondent sur des stratégies de gestion des écosystèmes qui produisent des services écosystémiques et qui permettent de relever des défis globaux comme la lutte aux changements climatiques ou la gestion des risques naturels, dont les risques d'inondation, les risques littoraux, la réduction des îlots de chaleur et les risques d'incendie<sup>16</sup>. Ces solutions s'incarnent par des actions de protection, d'amélioration des pratiques d'aménagement et par la restauration de milieux perturbés<sup>17</sup>.

L'une des plus probantes solutions basées sur la nature pour lutter et s'adapter aux changements globaux est le développement des infrastructures naturelles, soit l'utilisation de milieux naturels ou d'éléments de la nature pour fournir des services publics. Un des grands avantages des infrastructures naturelles est qu'en plus de viser un objectif (p. ex. la séquestration de carbone par une forêt), elles permettent de générer des cobénéfices (p. ex. fourniture d'habitats pour la biodiversité, potentiel récréotouristique, approvisionnement en eau).

À l'échelle mondiale, près du tiers des efforts requis pour l'atténuation des changements climatiques et pour limiter la hausse globale des températures à 2 °C d'ici 2030 passent par des solutions basées sur la nature<sup>18,19</sup>. En ce qui a trait à la séquestration du carbone, ces mesures sont considérées comme étant plus économiques (jusqu'à 10 fois moins onéreuses) et efficaces que les nouvelles technologies<sup>15,16</sup>.

Au Québec, un rapport de Garneau et coll. (2016 : vii) estime que la valeur totale du carbone stocké dans les sols des écosystèmes terrestres (tourbières et forêts) du Québec s'élève 66 Gt éq. CO<sub>2</sub>. La valeur moyenne des masses de carbone organique (kg C m<sup>-2</sup>)

des tourbières est neuf fois plus élevée que celle des forêts, avec une moyenne de 100,0 kg C m<sup>-2</sup> pour les tourbières et de 10,9 kg C m<sup>-2</sup> pour les peuplements forestiers.

La protection de ces milieux est donc très importante pour que le carbone entreposé, l'équivalent d'environ 800 années d'émissions anthropiques au rythme de 2013<sup>20</sup>, ne soit pas relargué dans l'atmosphère. À cet effet, les auteurs du rapport recommandaient d'augmenter les investissements pour préserver ces milieux naturels. Cette option est d'ailleurs moins dispendieuse et permet de générer des bénéfices plus rapidement que la restauration de milieux perturbés<sup>21</sup>.

Ainsi, non seulement les solutions basées sur la nature permettent de séquestrer le carbone, mais elles génèrent des cobénéfices. Elles permettent notamment de contrer la perte de biodiversité en sécurisant des habitats. Elles contribuent aussi, entre autres, à la filtration des eaux et à la prévention des inondations<sup>22</sup>.

Les milieux forestiers et agricoles peuvent être mobilisés en tant que solutions basées sur la nature, et ce, en améliorant des pratiques d'aménagement et d'usage de ces milieux. En foresterie, un mélange d'actions incluant une meilleure utilisation du bois coupé, l'augmentation du temps de rotation des coupes forestières ou des reports de coupe permettrait de réduire les émissions de GES<sup>22</sup>.

Du point de vue des milieux agricoles, en changeant des pratiques, dont la gestion des pesticides et des engrais, il est possible de diminuer les impacts sur la qualité de l'eau. En Europe, plus particulièrement en France et en Angleterre, les promoteurs de telles solutions ont accompagné les agriculteurs pour les aider à effectuer les changements de pratiques<sup>23</sup>.

Les solutions basées sur la nature sont promues autant par des organisations environnementales, comme Conservation de la nature (TNC-USA ; CNC-Québec), des organismes internationaux, comme l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) et le Programme des Nations unies pour l'environnement que par des groupes industriels. Un consortium mené par le *World Business Council for Sustainable Development* et incluant TNC, Dow, CH2M a d'ailleurs lancé une plateforme nommée *Natural Infrastructure for Business*<sup>11</sup>. Cette plateforme présente des études de cas visant à démontrer pourquoi et dans quels contextes il est intéressant, voire nécessaire, d'investir dans les solutions basées sur la nature. Des outils d'aide à la décision y sont aussi disponibles.

Déjà, de nombreux pays investissent et mettent en œuvre des projets de solutions basées sur la nature, dont la Chine, l'Inde, la Nouvelle-Zélande, des états des États-Unis, le Maroc, la Tunisie et plusieurs pays européens<sup>12</sup>. La Commission européenne investit également dans la recherche sur ce type de solutions à travers le programme de financement Horizon 2020 : *Climate Action, Environment, Resource Efficiency and Raw Materials*. Finalement, 66 % des signataires de l'Accord de Paris (2015) ont inclus des solutions basées sur la nature dans leurs contributions déterminées au niveau national<sup>13</sup>.

### **8.3 Des solutions pour passer à l'action**

Plusieurs des idées citoyennes qui sont ressorties dans le cadre de la consultation « 101 idées pour le climat » sont directement reliées au concept de solutions basées sur la nature, telles que la création et la mise en place de programmes de verdissement, l'établissement de zones de conservation, la préservation de milieux humides, la protection des tourbières ou la réduction de l'étalement urbain. Investir dans les solutions naturelles représente une opportunité incontournable pour respecter les engagements du Québec dans le maintien de la biodiversité et des services rendus par la nature, ainsi que dans la lutte et l'adaptation aux changements climatiques.

En ce sens, le gouvernement doit se doter d'une vision forte et cohérente de planification et d'aménagement du territoire, tout en soutenant dès maintenant la mise en place de mesures concrètes. Le Québec doit se doter d'un plan d'action pour l'aménagement de son territoire qui tient compte des risques naturels associés aux changements climatiques et de la préservation de la qualité de l'eau, de l'air, des espèces et des espaces naturels. Si 80 % de la diversité des espèces et 50 % des espèces menacées se localisent dans la section sud du Québec, cette zone est également la plus peuplée de la province et bénéficie grandement des services écosystémiques rendus par la nature (p. ex. qualité de l'air, eau potable, atténuation des inondations, agriculture, produits forestiers à haute valeur). Or, 90 % du sud du Québec est constitué de tenures privées. Dans la mise en place des solutions naturelles, considérer cette réalité, mettre à contribution les organismes de la société civile et indemniser adéquatement les propriétaires constituent des éléments essentiels de transition.

Par ailleurs, le financement des solutions naturelles doit être augmenté et accessible rapidement auprès des municipalités, des MRC, des organismes de conservation et des propriétaires de lots boisés. Il devient donc impératif d'investir massivement dans des mesures structurantes en matière d'aménagement et de protection du territoire qui peuvent être appliquées dès maintenant par le Québec.

### **8.4 Accélérer le développement du réseau d'aires protégées privées et publiques**

- Avoir finalisé la mise en place d'un minimum de 17 % d'aires protégées en 2020 par l'accroissement du financement dédié à la protection des milieux naturels en milieu privé.
- Préparer les stratégies, les orientations et les mesures gouvernementales en vue de l'atteinte des prochains objectifs de protection qui cibleront 30 % d'aires protégées d'ici 2030.
- Innover par des mesures de conservation mixtes en soutenant les autres mesures de conservation en complément des aires protégées (servitudes forestières, servitudes agricoles, aires protégées autochtones, etc.).
- Restaurer les milieux naturels dégradés pour accroître leur capacité de séquestration de carbone.
- Planifier la conservation dans les schémas d'aménagement des MRC et les orientations gouvernementales.
- Impliquer activement les organismes de conservation dans la lutte et l'adaptation aux changements climatiques.

### **8.5 Développer les infrastructures naturelles en milieux urbains**

- Puisque les infrastructures naturelles sont efficaces pour atténuer les impacts des catastrophes naturelles comme les inondations, créer un fonds pour l'acquisition et la restauration des infrastructures naturelles.
- Investir dans le verdissement urbain afin d'améliorer la qualité de l'environnement urbain, laquelle est intimement liée à la santé publique et à la qualité de vie de la population.
- Développer des cadres légaux et réglementaires favorisant les infrastructures naturelles, cadres qui sont essentiels aussi à une bonne implantation (p. ex. PTI, Cadre d'intervention en aménagement du territoire/MAMH, PMAD).

### **8.6 Favoriser la connectivité écologique du territoire**

La connectivité écologique du territoire est essentielle pour optimiser les bénéfices issus de la nature, l'adaptation aux changements climatiques et la résilience de la biodiversité :

- Financer les pratiques agroenvironnementales, de foresterie durable et de verdissement urbain.
- Soutenir une politique d'aménagement favorisant les infrastructures naturelles (p. ex. révision de la fiscalité municipale, protection du territoire agricole, contrôle de l'étalement urbain)
- Protéger et restaurer les corridors écologiques et les zones à risque pour assurer la résilience des communautés (p. ex. corridors forestiers, espaces de liberté des cours d'eau, marais côtiers, sources d'eau potable, boisés urbains).

### **8.7 Adapter la foresterie au contexte des changements globaux et du développement durable**

- Établir une politique nationale de protection des forêts, des arbres et des sols forestiers favorisant les meilleures pratiques sylvicoles et permettant de contribuer à l'atteinte des objectifs globaux de réduction de GES.
- Encourager davantage l'utilisation du bois dans le secteur de la construction.
- Mettre en pratique de manière significative l'aménagement écosystémique des territoires forestiers.
- Favoriser la diversité spécifique et fonctionnelle des arbres dans les politiques de reboisements, dans tous les types de milieux.
- Favoriser un aménagement responsable des forêts québécoises afin de préserver la biodiversité, prévenir la dégradation et la fragmentation du territoire forestier et protéger les droits des peuples autochtones.
- Diminuer les interventions dans les forêts matures et vieillissantes afin qu'elles fournissent l'ensemble de leurs bénéfices et améliorer nos interventions dans les forêts déjà aménagées pour qu'elles soient mieux préparées aux changements climatiques.
- Encourager l'éducation et l'implication citoyenne envers l'arbre et la forêt, notamment en favorisant l'accès et la publicisation des consultations publiques sur l'aménagement forestier.

## **8.8 Maximiser la séquestration et le stockage du carbone forestier**

- Encourager et financer massivement la plantation d'arbres d'espèces diversifiées et bien adaptées aux menaces actuelles et futures.
- Développer un protocole pour reconnaître les crédits de carbone forestier dans le mécanisme de marché du carbone du Québec.
- Soutenir et encadrer les organisations œuvrant dans la plantation, le suivi et l'entretien des arbres et privilégier la compensation carbone à fort impact sociétal, le carbone riverain et agroforestier.
- Axer les initiatives de compensation sur la restauration des forêts et s'assurer qu'elles sont complémentaires à la protection des forêts.
- Utiliser les superficies exploitées à des fins de séquestration végétale sur de vastes étendues et dans une multitude de contextes (p. ex. milieux de vie, terres publiques, bandes riveraines, forêts privées).
- Maximiser la restauration de sites industriels et miniers vacants en valorisant leur potentiel de séquestration.

## **Conclusion**

À l'heure actuelle, les impacts des changements globaux sont déjà majeurs sur l'environnement, la santé humaine et l'économie du Québec et sont appelés à s'accroître dans les prochaines années.

Les coûts directs des changements globaux sont déjà estimés à plusieurs centaines de millions de dollars pour le Gouvernement du Québec, notamment pour les dépenses liées aux événements extrêmes comme les inondations et les feux de forêt, la lutte aux espèces envahissantes, la stabilisation des berges, la réparation ou reconstruction d'infrastructures et la lutte et l'adaptation aux changements climatiques.

De nombreux travaux scientifiques réalisés au Québec et dans le monde montrent que le recours aux infrastructures naturelles, soit l'utilisation des milieux naturels et semi-naturels pour générer des services publics, est l'une des solutions les plus efficaces du point de vue de la résilience environnementale, de l'acceptabilité sociale et de la rentabilité économique. En ce sens, investir massivement dans le soutien à la protection et la restauration d'infrastructures naturelles s'impose comme un aspect prioritaire du plan de relance du Québec.



## Chapitre 9

### **Les milieux de la santé et de l'éducation au cœur de la transition**

Par Dominic Champagne et Laure Waridel

avec la collaboration d'Éric Notebaert, Marie-Jo Ouimet, Lucie Sauvé et Dominic Vézina

Pour que la transition devienne un vrai projet de société, on ne peut se passer de l'implication active des milieux de la santé et de l'éducation. D'abord parce que notre premier système de santé, c'est la qualité de l'air que nous respirons, l'eau que nous buvons, la nourriture que nous mangeons et le tissu social auquel nous appartenons. L'environnement détermine des choix fondamentaux qui affectent notre santé physique autant que mentale. Quand viennent les maladies et autres soucis ressentis par notre corps et notre esprit, c'est à grand renfort que l'on fait appel au système de santé et de services sociaux essentiels, tel qu'on le connaît.

L'éducation, quant à elle, façonne notre esprit par ce que l'on apprend, détermine notre identité et influence notre manière de voir le monde et les choix que nous y faisons. « L'éducation est l'arme la plus puissante que l'on puisse utiliser pour changer le monde », a dit un jour Nelson Mandela. Une arme pacifique et solidaire qui peut contribuer à une suite du monde plus équitable et plus écologique : à une vraie transition. L'éducation, incluant l'éducation scientifique, permet de mieux éclairer les prises de décision. Elle nous expose à la complexité du monde qui nous entoure pour y vivre et y interagir de façon plus judicieuse et harmonieuse.

En 2018-2019, les dépenses (que l'on devrait plutôt qualifier d'investissements) en santé et en éducation représentaient ensemble plus de 61 milliards \$ soit 76 % du budget total du Québec<sup>1</sup>. Ces secteurs rassemblés sont une source d'emplois pour près de 800 000 personnes de différents horizons partout au Québec<sup>2</sup>. Cela représente beaucoup d'argent et beaucoup de gens qui peuvent contribuer à donner un grand élan à la transition.

#### **9.1 L'État doit donner l'exemple**

Il faut d'abord assurer la mobilisation et la coordination des citoyens, des municipalités, des communautés, des organismes et entreprises, des différents ministères et des institutions publiques dans la transition. Tous les investissements, dans les infrastructures et les entreprises, ses propres transports, doivent servir de levier pour répondre à l'exigence écologique qui en est une de santé publique. Toutes les décisions de l'État doivent passer le crible de leurs impacts sur l'environnement et la santé des populations. On ne peut plus continuer à faire des choix qui hypothèquent l'avenir de nos enfants.

L'État doit en outre s'engager dans un plan de réduction de ses propres émissions de GES d'au moins 45 % d'ici 2030 en investissant notamment dans la transition énergétique du chauffage de ses édifices et de ses véhicules et en favorisant le télétravail. Toutes les politiques d'achats publics, de conception, de construction, de rénovation et de gestion des bâtiments, d'infrastructures, de transport et d'énergie doivent être écoresponsables.

Le Gouvernement du Québec doit mettre en œuvre la *Stratégie québécoise d'éducation en matière d'environnement et d'écocitoyenneté*<sup>3</sup> proposée par la Coalition Éducation Environnement et Écocitoyenneté ainsi que les propositions du Pacte de l'école québécoise initiées par le collectif La planète s'invite à l'école<sup>4</sup>. Il doit aussi appliquer sa propre *Politique gouvernementale de prévention en santé*, défendue depuis des années par Horacio Arruda, et dont la finalité est d'« agir sur un ensemble de facteurs en vue d'améliorer l'état de santé et la qualité de vie de la population du Québec et de réduire les inégalités sociales de santé. »

Nous avons demandé aux médecins Éric Notebaert et Marie-Jo Ouimet d'analyser les idées destinées au secteur de la santé et des services sociaux et à Lucie Sauvé et Dominic Vézina de faire de même pour la science et l'éducation. En voici les résumés.

### **9.1.1 Pour assurer la santé publique et environnementale. Augmenter et mieux gérer les ressources financières et l'expertise en santé.**

La crise du coronavirus nous révèle à quel point nous sommes fragiles. Les personnes plus vulnérables sont les premières victimes des catastrophes. Les changements climatiques ont et auront des impacts multiples sur la santé des populations : apparition de nouvelles maladies, décès liés aux vagues de chaleur, maladies chroniques liées à la pollution, tout cela ne va qu'accentuer la pression sur un système déjà engorgé.

### **9.1.2 Propositions**

Une augmentation de la recherche sur les impacts en santé, des budgets alloués au personnel et aux établissements de santé ainsi que de la part du budget alloué à la santé publique pour se préparer et pour faire face à ces nouvelles réalités doit être au cœur d'un plan de transition.

Reconnaître le leadership de la santé publique en matière d'expertise sur les impacts des changements climatiques pour les individus et les communautés et sur les mesures permettant d'accroître leur résilience. Intégrer cette expertise dans la conception et la réalisation des plans de transition en collaboration avec les autres partenaires.

Augmenter les budgets en santé publique, en particulier en santé environnementale et en promotion de la santé, afin d'évaluer, de suivre et d'anticiper les impacts directs et indirects des changements climatiques sur la santé, tout en portant une attention particulière aux populations vulnérables (populations autochtones, milieux urbains défavorisés, etc.).

Renforcer les leviers d'action du ministère de la Santé et des Services sociaux pour permettre de mettre en œuvre l'article 54 de la Loi sur la Santé publique selon le modèle « La santé dans toutes les politiques ». Inclure les changements climatiques dans les enjeux transversaux de la Politique gouvernementale de prévention en Santé et du Programme national de Santé publique.

Informar la population des actions individuelles qui peuvent être prises pour diminuer l'impact des changements climatiques sur leur santé.

Investir davantage en santé publique qu'en médecine hospitalière avec un objectif de freiner la croissance constante des coûts du système.

Optimiser l'utilisation des services et des soins de santé en renforçant la première ligne de soins et services pour le traitement de problèmes croissants de santé physique (problèmes cardiovasculaires, pulmonaires et endocriniens, cancers, etc.) et psychologique liés aux changements climatiques et à la pollution.

Investir dans la préparation et la réponse aux événements climatiques extrêmes afin de mieux faire face aux impacts biologiques, psychologiques et sociaux de ces événements.

## **9.2 Établissements de santé**

Concevoir les nouveaux bâtiments selon les standards les plus élevés en ce qui concerne l'empreinte environnementale.

Adopter des standards de gestion environnementale dans tous les établissements de santé incluant la gestion des déchets, la gestion des émissions de gaz à effet de serre, l'approvisionnement médical et non médical et le verdissement des établissements de santé. Impliquer les communautés, les usagers et le personnel des différents établissements dans la gestion des soins et des services.

### **9.2.1 recherche sur les impacts en santé**

Financer la recherche sur les impacts santé des changements climatiques et sur le développement d'initiatives visant à prévenir et réduire ces impacts.

Financer la recherche portant sur le non-respect de l'environnement et l'apparition et le développement des zoonoses (Ebola, maladie de Lyme, VNO, COVID-19, etc.). Développer la recherche en santé globale dans la perspective d'« Une seule santé » de l'OMS en intégrant tous les aspects qui s'y rattachent : changements climatiques, pollution, santé humaine et animale, environnement, agriculture, etc.

## **9.3 Science et éducation**

*Une vaste campagne d'éducation s'impose, fondée sur la connaissance, les causes, les impacts, les risques, les solutions et les mesures d'adaptation liés aux changements climatiques.*

*Pour la construction d'une société écoresponsable, la connaissance scientifique, les savoirs autochtones et les bonnes pratiques doivent être au cœur de la transition.*

### **9.3.1 Science du climat (informer et prévenir)**

Assurer l'accès à une information indépendante, basée sur la science et les bonnes pratiques, permettant la prise de décisions et les changements de

comportements, individuels et collectifs, dans la transparence, l'équité et le consentement libre et éclairé des citoyennes et citoyens concernés par les mesures de transition.

Développer un plan de transition basé sur la science qui proposera une vision globale approfondie et vulgarisée de la crise climatique. Cette vision prendra en considération les dimensions sociales, environnementales et économiques et assurera la diffusion d'information et des solutions qui s'imposent, adaptées aux réalités de chacun.

Créer un Observatoire du climat qui assurera l'acquisition et la mise à jour scientifique constante et rigoureuse des connaissances et des meilleures pratiques afin de prévoir les impacts sur les populations et sur les infrastructures, d'identifier les meilleurs moyens de prévenir et mitiger ces impacts de changement par un aménagement sage et adéquat du territoire, la préservation de la biodiversité et une adaptation des infrastructures.

Acquérir et diffuser les meilleures connaissances qui permettent une évaluation des risques et la mise en place des outils nécessaires à la gestion des crises. Assurer la mise en œuvre des actions nécessaires pour prévenir, anticiper et gérer les crises avec la meilleure coordination et coopération possible.

### **9.3.2 Gouvernance scolaire**

Établir au sein du ministère de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques une structure consacrée à l'éducation relative à l'environnement pour soutenir et promouvoir les initiatives au sein des différents milieux.

Créer un comité interministériel favorisant les synergies entre le ministère de l'Éducation, celui de l'Environnement ainsi que tous les ministères concernés, comme le MFA, le MAPAQ, le MFFP, le MSSS, etc.

Inciter les établissements scolaires à se doter de projets favorisant, dans l'action, une éducation relative à l'environnement et à l'écocitoyenneté. Reconnaître ses responsabilités sociales et environnementales en tant qu'institution éducative.

Constituer une équipe composée de représentantes et de représentants des divers groupes de la communauté éducative (élèves, étudiantes et étudiants, personnel enseignant, membres de la direction et autres employés concernés) chargée de définir et d'appliquer des mesures écoresponsables au sein de l'institution d'enseignement. Inclure des valeurs environnementales dans le projet éducatif de l'institution au moment de sa révision.

Inclure dans les règlements et le code de vie de l'institution les attentes en matière d'écoresponsabilité.

Élaborer et adopter une politique environnementale. Établir des cibles concrètes liées au développement de pratiques écoresponsables dans le plan stratégique, s'il y a lieu. Informer et sensibiliser les membres du personnel et les fournisseurs des actions mises

de l'avant par l'institution en matière d'écoresponsabilité pour assurer une cohérence dans les actions.

Mesurer les résultats, évaluer les progrès accomplis et diffuser ces informations afin de favoriser une meilleure mobilisation ainsi que des améliorations continues. Former les membres du personnel à la réalité des changements climatiques.

### **9.3.3 Enseignement**

Encourager le personnel enseignant à traiter des enjeux environnementaux et de la réalité des changements climatiques dans le cadre de leurs cours.

Revoir les programmes de formation de l'école québécoise de manière à y intégrer une solide éducation relative à l'environnement et à l'écocitoyenneté. Inclure dans la formation des enseignants un cours spécialisé portant sur l'éducation relative à l'environnement pour leur permettre d'accompagner les élèves et les étudiantes et étudiants dans leurs apprentissages. Soutenir la formation continue et la création de communautés de pratiques.

Encourager la création de situations pédagogiques qui auront pour but de développer, chez les élèves et les étudiantes et étudiants un savoir-agir et un pouvoir-agir (apprentissage de l'action, par l'action et à partir de cette action) face aux enjeux environnementaux et climatiques.

### **9.3.4 Activités éducatives**

Promouvoir diverses activités éducatives liées à l'écoresponsabilité et à l'écocitoyenneté. Privilégier les stratégies éducatives adaptées aux différentes réalités qui permettent un meilleur soutien aux actions appropriées à chaque milieu.

Promouvoir l'implication et l'engagement des élèves, des étudiantes et étudiants et des membres du personnel dans des projets liés à l'écocitoyenneté et l'écoresponsabilité, notamment en collaborant avec des organismes d'éducation environnementale et des communautés autochtones. Compenser les émissions de GES produites dans le cadre des voyages et séjours éducatifs via un organisme reconnu pour la compensation carbone.

### **9.3.5 Infrastructure et ressources matérielles**

Intégrer et appliquer les principes et pratiques du développement durable dans la gestion de l'immeuble, de ses installations et de ses activités. Éviter le gaspillage et effectuer une gestion écologique des matières résiduelles. Collaborer avec les services municipaux pour la collecte des matières recyclables et organiques produites par l'institution.

Élaborer une politique d'achats responsables visant à modifier les habitudes d'achats et de consommation de l'institution afin de s'assurer que les fournisseurs de biens et de services (cafétéria, uniformes scolaires, entretien du terrain, construction et rénovation, traiteur, activités de collectes de fonds, etc.) adoptent des pratiques écoresponsables.

Améliorer la performance écoénergétique de l'institution et favoriser le recours aux énergies renouvelables pour le chauffage. Verdir la cour d'école ou les espaces appartenant à l'institution (déminéralisation, plantation d'arbres, projets d'horticulture, etc.).

Encourager les pratiques de mobilité durable chez les élèves, les étudiantes et étudiants et les membres du personnel (organisation de pédibus, installation de supports à vélos, accessibilité au transport en commun, plateforme de covoiturage, réduction du nombre de places de stationnement, etc.).

Adopter une politique alimentaire écoresponsable (achats locaux, biologiques et équitables, choix de menus végétariens, etc.).

Assurer aux élèves, aux étudiantes et étudiants et aux membres du personnel un accès à des espaces verts et des milieux naturels à proximité de l'institution : parcs, boisés, berges, jardins communautaires, etc. Favoriser l'aménagement de classes extérieures.

### **9.3.6 Partenariat avec la communauté**

S'associer avec l'ensemble des partenaires de la communauté d'enseignement afin d'assurer une cohérence dans les interventions et le succès de la démarche. Informer les familles et collaborer avec elles, notamment par l'entremise des associations et des organisations de parents, dans le choix et l'application des mesures retenues par l'institution.

Partager le savoir-faire, les bonnes pratiques, les solutions et les défis avec d'autres institutions (réseau de communautés de pratiques, rencontres planifiées, colloque annuel, etc.).

Collaborer avec les instances politiques et l'ensemble des partenaires de proximité dans la mise en œuvre des diverses mesures environnementales choisies.

Appuyer la Stratégie québécoise d'éducation en matière d'environnement et d'écocitoyenneté en adhérant à la Coalition Éducation Environnement Écocitoyenneté et en la diffusant au sein de sa communauté éducative. S'inspirer de cette dernière pour intégrer des volets au sein du projet éducatif.

Soutenir la diversité des missions des groupes environnementaux qui ont développé une expertise en éducation relative à l'environnement dans leur propre milieu.

### **Conclusion**

Bien que les arts et la culture n'aient pas été directement abordés dans les propositions contenues dans ce chapitre, ils contribuent de manière importante à la santé mentale et sont un formidable vecteur d'éducation et de transformation sociale. Nous pensons que la fréquentation de la culture et de la vie de l'esprit peut être un antidote au matérialisme.

Ainsi, nous sommes convoqués à nourrir un nouvel art de vivre comme contrepoids à un mode de vie trop souvent orienté vers la surproduction et la surconsommation. L'art et

la culture nourrissent la part immatérielle de nos vies, l'âme de notre humanité. Les artistes et les lieux qui se consacrent à la quête de la beauté, à l'invention, à la découverte de l'inconnu et à la reconnaissance de ce que nous sommes contribuent de façon intangible à cette part de l'existence qui peut sans doute être considérée comme un antidote à notre avidité matérielle. Nous sommes d'avis que le financement massif de la création et de la fréquentation des espaces où l'art et la culture se créent et se manifestent est une condition essentielle d'une transition juste réussie. Il en est de même pour les nouvelles dynamiques à créer dans les milieux de l'éducation et de la santé qui eux aussi sont au cœur d'une transition juste réussie.

## Conclusion

### **Pour mettre en œuvre les 101 idées**

Par Éric Pineault, Margie Mendell, François Delorme et Jérôme Dupras

*Si l'on veut protéger l'avenir de nos enfants et éviter de nouvelles crises comme celle que nous vivons avec la COVID-19, il est urgent de transformer notre économie afin qu'elle réponde aux besoins humains tout en respectant les limites des écosystèmes et les droits fondamentaux. Les 101 idées présentées dans les différents chapitres de cette synthèse sont autant de moyens d'y contribuer. Le temps est venu de les mettre en œuvre. Oui, mais comment ? Nous avons demandé à quatre économistes de réfléchir aux moyens qu'il faudrait se donner pour mener à bien une relance économique qui soit verte et juste. Voici ce qu'Éric Pineault, Margie Mendell, François Delorme et Jérôme Dupras proposent.*

La crise économique engendrée par la COVID-19 aura des impacts structurels à long terme. Au-delà des interventions gouvernementales actuelles qui visent à stabiliser la situation économique, les gouvernements préparent des plans de relance.

Depuis quelques semaines, des voix s'élèvent pour que cette relance économique soit verte, qu'on profite de la nécessité d'intervenir massivement dans l'économie pour souffler dans les voiles d'un changement dans nos façons de faire de manière à garantir un avenir viable.

Nombreux sont les scientifiques et les économistes qui convergent vers le même constat : le modèle économique actuel est incompatible avec le respect des limites physiques et biologiques planétaires et il accentue les inégalités. La crise sanitaire nous enseigne, de plus, que ce modèle est vulnérable et peu résilient, que nos emplois et nos besoins matériels essentiels dépendent démesurément d'entreprises ou de marchés lointains, que nous sommes conviés à apporter des changements nécessaires pour assurer des emplois viables dans une économie viable, à la rencontre de l'exigence écologique. La transition est l'occasion de nous engager dans un véritable projet de société qui fera appel au meilleur de nous-mêmes pour la suite de notre monde.

Le meilleur de nous-mêmes, c'est un tissu d'acteurs économiques et sociaux qui misent sur la proximité des gens, les liens de solidarité et de coopération et le sens de l'innovation dans bon nombre de secteurs d'activités. Une proportion significative de notre économie assure une importante part de notre prospérité grâce entre autres à des milliers de petites et moyennes entreprises privées, coopératives, OBNL, organismes communautaires et culturels, entreprises publiques et de l'économie sociale, bien implantées dans toutes les régions du Québec. Ces entreprises font partie d'une économie plurielle qui répond aux besoins des communautés de multiples manières.



Elles offrent des emplois viables, des biens et des services essentiels, et s'assurent que les besoins des citoyens et l'intérêt public priment sur la privatisation des profits. Ces économies locales sont les assises sur lesquelles se bâtit la transition. Ce mouvement est déjà en cours, il faut le soutenir pour qu'il s'amplifie.

Il existe une myriade d'initiatives pour soutenir, financer et favoriser la concertation et la mise en œuvre d'actions concrètes. Il s'agit maintenant de s'assurer que les communautés régionales peuvent se concerter sur les actions à prendre et les priorités à financer pour enfin passer à l'action.

### **L'importance historique du chantier de la relance**

Le volume des dépenses publiques actuelles pour éviter un effondrement des économies est déjà considérable et inédit en temps de paix. Les dépenses publiques et les investissements pour stimuler la reprise de l'activité économique devraient être tout aussi importants et impressionnants, et devraient être structurants. Le FMI évoquait un stimulus atteignant jusqu'à 10 % du PIB en mars pour l'Amérique du Nord et l'Europe, c'est-à-dire avant que la crise nous frappe de plein fouet. Nous sommes devant un scénario qui ressemble au bout du compte à celui des années 1930 ou encore à la période de reconstruction après la Seconde Guerre mondiale. Les dépenses et investissements publics qui seront réalisés dans les mois et années à venir pour relancer l'économie feront sentir leurs effets pour des décennies. Les choix collectifs que nous nous apprêtons à faire sont donc décisifs ; ils détermineront comment nous allons traverser le 21<sup>e</sup> siècle.

Une relance du *business as usual* serait une erreur historique fondamentale, un geste irréparable que nos petits-enfants et les leurs ne nous pardonneraient jamais. Nos voix s'ajoutent à celles qui réclament que la relance économique soit celle d'une transition énergétique et écologique juste. Sur papier, le chemin est bien balisé : nous connaissons les priorités et les solutions existent. Plusieurs ont passé le test de la réalité à diverses échelles. Nous savons aussi que les coûts de l'inaction dépassent largement les coûts d'un investissement majeur vers la carboneutralité.

Une relance par la transition doit viser, selon les recommandations de la science, la carboneutralité d'ici 2050, et ce, avec des cibles intermédiaires crédibles et sérieuses. Elle doit aussi viser la protection de la biodiversité et, pour être juste, elle doit être créatrice d'emplois viables, dignes et socialement utiles. Elle doit également renforcer la résilience et la solidarité des collectivités locales. Finalement, elle doit contribuer à l'émergence d'une économie résiliente où la trop grande dépendance sur des circuits longs et mondialisés, contrôlés par de grandes multinationales, aura été remplacée par des circuits courts et un tissu industriel relocalisé, basés sur une économie circulaire qui permet de réduire l'empreinte écologique au maximum. Telles sont les balises des changements en cours que nous devons soutenir et amplifier.

La transition concerne toutes les régions et toutes les localités du Québec. Un grand effort collectif ne sera possible qu'en se réalisant de manière décentralisée, pour que les économies régionales de demain, plus résilientes, soient le reflet des choix et de la culture des gens qui habitent le territoire et façonnent les différentes régions du Québec.

Chaque région a ses réalités économiques propres et est confrontée à des défis distincts. En ce sens, la mise en œuvre de la transition doit passer par des instances de concertation entre citoyens, travailleurs, entrepreneurs, employeurs, entreprises de l'économie sociale et organisations communautaires, groupes environnementaux et sociaux, élus, représentants de l'État et Premières Nations. De telles instances ont longtemps balisé le développement économique du Québec et sont déjà fortes dans plusieurs régions et localités.

Pour assurer la meilleure mobilisation possible, il est essentiel de s'assurer de la participation de l'ensemble de la société, en ouvrant des espaces de concertation et d'actions efficaces à travers tout le Québec où les citoyens et les acteurs économiques, sociaux et environnementaux de chaque région pourront convenir des priorités à mettre en œuvre et des investissements qui serviront l'intérêt des communautés, le génie de chaque territoire et sa vision d'avenir.

### **Trois propositions**

#### **Les Chantiers régionaux de la transition**

Dans chaque région du Québec, des Chantiers régionaux de la transition réuniront dans un esprit de concertation et d'actions efficaces les forces vives des milieux pour faciliter la mise en œuvre de la transition juste par des projets concrets qui répondront aux objectifs nationaux d'une économie viable dans un monde viable.

Ces instances auront la fonction de réunir et impartir les investissements massifs nécessaires à la transformation des économies de chaque région dans un processus qui devrait être transparent et démocratique, selon les principes énoncés par le Conseil national. Les Chantiers régionaux de la transition réuniront autour d'une même table décisionnelle des représentants des citoyens, des entrepreneurs, du mouvement syndical, des employeurs, des acteurs de l'économie sociale, des groupes communautaires, des élus ainsi que des groupes environnementaux et des Premières Nations. Les Chantiers procureront également des services-conseils, faciliteront le partage de ressources, aideront à la mobilisation des citoyens et à l'élaboration de campagnes d'information, d'éducation et d'action.

## **Un Conseil national de la transition**

La création d'un Conseil national de transition soutiendra et coordonnera l'ensemble des efforts de la société québécoise dans la transition juste de notre économie, à la rencontre de l'exigence de réduction de GES, de protection de la biodiversité, de la création d'emplois viables, du renforcement de la résilience des communautés et de la réduction des inégalités.

Ce Conseil réunira des scientifiques et des économistes et des représentants des citoyens, des entrepreneurs, du mouvement syndical, des employeurs, de l'économie sociale, des groupes communautaires, des représentants de l'État, des élus régionaux, des personnalités publiques crédibles, des Premières Nations etc.

Ce Conseil veillera au respect d'une loi climat et d'un budget carbone afin d'atteindre la carboneutralité avant 2050. Afin que la transition soit juste, le Conseil veillera à la rencontre des cibles socio-économiques permettant une réduction des inégalités, la création d'emplois viables et le renforcement de la résilience de notre économie par la relocalisation et le développement de l'économie sociale.

Le Conseil devra également fixer et répartir les ressources financières nécessaires à l'investissement dans cet effort de transition économique qui proviendront en grande partie du Fonds pour la transition. Il décidera des grands projets transversaux.

## **Le Fonds pour la transition**

De grandes ambitions impliquent de grands moyens. Les besoins de financement de la transition sont massifs et inédits. La création d'un Fonds pour la transition permettra de canaliser des investissements structurants privés et publics dont les effets et les retombées se feront sentir sur une longue échéance et sur tout le territoire.

Dans le cadre de la relance, les gouvernements chercheront à stimuler l'économie par le biais de dépenses et d'investissements publics importants. Ceux-ci devront être balisés afin de soutenir l'effort de transition et en aucune manière la pollution. Il faudra également mobiliser les sources de capitaux déjà disponibles, telles que le Fonds vert qui pourrait financer le fonctionnement des Chantiers régionaux et le Conseil national de la transition, de manière à le protéger des aléas des cycles électoraux.

Les investissements dans les projets de transition devront être financés en mobilisant les leviers d'investissements collectifs du Québec dont la mission est de contribuer au développement économique, soit le capital que contrôlent la Caisse de dépôt et

placement, Investissement Québec, le Fonds de solidarité et Fondation ainsi que le Mouvement Desjardins. Le Fonds des générations pourrait aussi être mis à contribution.

Il existe déjà un tissu d'instances de financement du développement économique aux échelles régionale et locale au Québec. Celui-ci est capable de puiser dans cette épargne jouissant d'une crédibilité financière. Il s'agit maintenant de lui donner la mission de contribuer à la transition. Il faudra augmenter massivement la quantité de capitaux pouvant être mobilisés pour donner aux Chantiers et au Conseil les moyens pour financer les transformations économiques et sociales profondes qu'exige la transition. Finalement, il sera nécessaire de s'assurer qu'aucune région ou localité n'est laissée pour compte en s'assurant que chaque Chantier a accès à une juste part des capitaux.

Évidemment, certains investissements devront se déployer à l'échelle nationale ou interrégionale et ce sera au Conseil de la transition, avec le gouvernement du Québec et ses sociétés d'État, de planifier et de mettre en œuvre de tels projets, de concert avec les Chantiers.

Finalement, l'ensemble de cet effort d'investissement ne devra pas grever les finances publiques ni fragiliser les institutions qui gèrent l'épargne collective de la société québécoise. Pour ce faire, le gouvernement pourra avoir recours au programme d'obligations vertes déjà existant, voire lancer des « obligations pour la transition », pour soutenir la transition. Sachant que les dépenses sont des investissements structurants dont les effets économiques, sociaux et environnementaux se déploieront sur plusieurs décennies, il est tout à fait approprié de financer ces mesures par des instruments de longues échéances. De surcroît, cela permettra d'éviter le piège de devoir arbitrer entre le financement de la transition et le refinancement des missions essentielles de l'État.

\*\*\*

*Ce qui ressort clairement de l'exercice mené autour des 101 idées, c'est que les solutions existent et sont réalisables pourvu que l'on s'en donne les moyens collectivement et que l'on mette en place les structures nécessaires pour y parvenir. Ce qui manque, c'est la volonté politique de nos dirigeants que seul le pouvoir citoyen peut imposer. Les milliards de dollars qui seront investis dans la relance doivent servir à assurer un avenir viable à nos enfants et à tous ceux et celles qui suivront. La réponse à une crise – celle du coronavirus – ne doit pas servir à amplifier d'autres crises environnementales et sociales. Utilisons ce moment unique de notre histoire collective pour prendre de bonnes décisions pour transformer l'économie.*

*Écoutons la science, dotons-nous d'une loi climat avec un budget carbone, libérons-nous des énergies fossiles, réduisons nos besoins énergétiques et matériaux en produisant et en consommant autrement, misons sur l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables, l'écoconception, l'économie circulaire, l'économie sociale, l'agroécologie, l'agriculture de proximité, la mobilité durable, la rénovation et la construction écologique, le verdissement de milieux de vie et la protection des milieux naturels, etc., tout en faisant de la santé et*

*de l'éducation de vraies priorités dans un monde où la culture pourra se déployer en contribuant à notre bien-être. Il est temps de passer de la parole aux actes. Ensemble !*



## Liste des encadrés

La Boussole environnementale  
Un outil d'aide à la décision collective et individuelle  
Par Anne-Céline Guyon et Laure Waridel

Protéger le climat, c'est dire non à certains projets  
L'exemple de GNL Québec  
Par Anne-Céline Guyon

Le télétravail  
Une solution à déployer à grande échelle  
Par Anne-Céline Guyon

L'aviation civile  
Une réduction drastique du trafic aérien nécessaire  
Par Anne-Céline Guyon

Pour réduire les émissions des véhicules polluants  
Un système de Bonus-Malus  
Par Dominic Champagne

Le 3ème lien Québec-Lévis,  
Prenons un pas de recul, écoutons la science  
Par Anne-Céline Guyon

Pour la transition de notre industrie  
Marché du carbone ou taxe sur le carbone ?  
Par Christian Simard

Politique d'achats  
S'inspirer du Danemark pour transformer nos assiettes  
Par Laure Waridel

## Liste des références

### Chapitre 1

Bureau du directeur parlementaire du budget, 2019 : *Comblant l'écart : tarification du carbone pour atteindre la cible de l'Accord de Paris, en ligne* (PDF) : <[https://www.pbo-dpb.gc.ca/web/default/files/Documents/Reports/2019/Paris Target/Paris Target\\_FR.pdf](https://www.pbo-dpb.gc.ca/web/default/files/Documents/Reports/2019/Paris%20Target/Paris%20Target_FR.pdf)>, 29 pages.

Bureau du vérificateur général du Canada, 2017 : *Automne 2017 — Rapports de la commissaire à l'environnement et au développement durable au Parlement du Canada*, en ligne : <[https://www.oag-bvg.gc.ca/internet/Francais/parl\\_cesd\\_201710\\_01\\_f\\_42489.html](https://www.oag-bvg.gc.ca/internet/Francais/parl_cesd_201710_01_f_42489.html)>.

Environnement et Changement climatique Canada, 2020 : *Progrès vers la cible de réduction des émissions de gaz à effet de serre du Canada*, en ligne (PDF) : <<https://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/cesindicators/progress-towards-canada-greenhouse-gas-reduction-target/2020/progres-cible-reduction-emissions-ges.pdf>>, 15 pages.

GIEC, 2014 : *Changements climatiques 2014 : Incidences, adaptation et vulnérabilité Résumés, foire aux questions et encarts thématiques. Contribution du Groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat* [Publié sous la direction de Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea et L.L. White]. Organisation météorologique mondiale, Genève (Suisse), 201 pages.

GIEC, 2018 : *Résumé à l'intention des décideurs relatif au Rapport spécial du GIEC sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C*, en ligne (PDF) : <[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/11/pr\\_181008\\_P48\\_spm\\_fr.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/11/pr_181008_P48_spm_fr.pdf)>.

Hadiran Mertins-Kirkwood, 2018: *Making Decarbonization Work for Workers: Policies for a Just Transition to a Zero-Carbon Economy in Canada*, en ligne (PDF) : *Canadian Centre for Policy Alternatives* <<https://www.policyalternatives.ca/sites/default/files/uploads/publications/National%20Office/2018/01/Making%20Decarbonization%20Work.pdf>>, 36 pages.

IRIS, 2013 : *Le budget carbone du Québec*, en ligne (PDF) : <[Http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/ges/2017/inventaire1990-2017.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/ges/2017/inventaire1990-2017.pdf)>, 8 pages.

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2019 : *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2017 et leur évolution depuis 1990*, en ligne (PDF) : <<http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/ges/2017/inventaire1990-2017.pdf>>, 44 pages.

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2020 : *Engagements du Québec : Nos cibles de réduction d'émissions de GES*, en ligne : <<http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/engagement-quebec.asp>>.



Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2018 : *Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques : Bilan mi-parcours*, en ligne (PDF) :

<<http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/bilan/bilanPACC-mi-parcours.pdf>>, 78 pages.

UNFCCC, 2016: *Just Transition of the Workforce, and the Creation of Decent Work and Quality Jobs*, en ligne (pdf):

<<https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Just%20transition.pdf>>, 72 pages.

## **Chapitre 2**

AIE (2019a) *Key World Energy Statistics 2019*, Paris : Agence internationale de l'énergie.

AIE (2019 b) *World Energy Balances*, Paris : Agence internationale de l'énergie.

AIE (2020) *IEA Energy Efficiency*. Paris : Agence internationale de l'énergie. Page internet consultée le 15 janvier 2020. <https://www.iea.org/topics/energy-efficiency>.

MERN (2020) *Statistiques énergétiques*, Québec : Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. Page internet consultée le 15 janvier 2020. <https://mern.gouv.qc.ca/energie/statistiques-energetiques/>.

Pineau, P.-O., Gauthier, P., Whitmore, J., Normandin, D., Beaudoin, L. et Beaulieu, J. (2019) *Portrait et pistes de réduction des émissions industrielles de gaz à effet de serre au Québec : Volet 1 - Projet de recherche sur le potentiel de l'économie circulaire sur la réduction de gaz à effet de serre des émetteurs industriels québécois*, Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal.

RNCan (2020) *Consommation d'énergie dans le secteur résidentiel*, Ottawa : Statistique Canada, Ottawa : Ressources naturelles Canada. Page internet consultée le 16 janvier 2020 <http://oee.nrcan.gc.ca/publications/statistiques/evolution/2015/residentiel.cfm>.

Statistique Canada (2020a) *Tableau 25-10-0015-01 Production de l'énergie électrique, production mensuelle selon le type d'électricité*, Ottawa : Statistique Canada.

Statistique Canada (2020 b) *Tableau 25-10-0029-01 Disponibilité et écoulement d'énergie primaire et secondaire en térajoules, annuel*, Ottawa : Statistique Canada.

Whitmore, J. et P.-O. Pineau (2020) *État de l'énergie au Québec 2020*, Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal, préparé pour Transition énergétique Québec, Montréal.

## **Chapitre 3**

1. [https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/ministere/role\\_ministere/Pages/politique-mobilite-durable.aspx](https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/ministere/role_ministere/Pages/politique-mobilite-durable.aspx)

2. Pépin, F. (2012). *Mobilité quotidienne des enfants : déterminants, caractéristiques et évolution* (Mémoire de maîtrise, École Polytechnique de Montréal). Tiré de <https://publications.polymtl.ca/994/>

3.. Sioui, L., Morency, C., Trépanier, M. (2012). *How Carsharing Affects the Travel Behavior of Households: A Case Study of Montréal, Canada*, *International Journal of Sustainable Transportation* 7(1)

4. Morency. C. (2019). Constats aberrants sur l'usage des véhicules et des routes, <https://aqtr.com/association/actualites/constats-aberrants-lusage-vehicules-routes>

5. [http://www.velo.qc.ca/files/file/expertise/VQ\\_EDV2015\\_AnalyseEnqueteOD.pdf](http://www.velo.qc.ca/files/file/expertise/VQ_EDV2015_AnalyseEnqueteOD.pdf)

### **Encadré Troisième lien**

Duranton G. et Turner M. A., (2011), The Fundamental Law of Road Congestion: Evidence from US cities, 44p. [https://www.brown.edu/Departments/Economics/Faculty/Matthew\\_Turner/papers/published/Duranton\\_Turner\\_AER\\_2011.pdf](https://www.brown.edu/Departments/Economics/Faculty/Matthew_Turner/papers/published/Duranton_Turner_AER_2011.pdf)

Vivre en ville, Étalement urbain. Blog : <http://collectivitesviables.org/articles/etalement-urbain.aspx>

Martin S., (2017), Privilégier l'automobile coûte très cher à la société, Journal de Québec. <https://www.journaldequebec.com/2017/05/01/privilegier-lautomobile-coute-tres-cher-a-la-societe>

### **Encadré Aviation civile**

Gurdus L., (2017), Boeing CEO: Over 80% of the world has never taken a flight. We're leveraging that for growth, CNBC. <https://www.cNBC.com/2017/12/07/boeing-ceo-80-percent-of-people-never-flown-for-us-that-means-growth.html>

Department for Transport of United Kingdom , (2014), Public experiences of and attitudes towards air travel, 15p. [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/336702/experiences-of-attitudes-towards-air-travel.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/336702/experiences-of-attitudes-towards-air-travel.pdf)

Heimlich J.P., Jackson C., (2018), Air Travelers in America, Findings of a Survey Conducted by Ipsos, 45p. <https://airlines.org/wp-content/uploads/2018/02/A4A-AirTravelSurvey-20Feb2018-FINAL.pdf>

Stay Grounded, (2018), L'Illusion de l'aviation verte, 23p. <https://stay-grounded.org/wp-content/uploads/2018/09/lillusion-de-laviation-verte.pdf>

L'aéroport Montréal-Trudeau aura une nouvelle aérogare en 2030, Radio-Canada, 30 avril 2018. <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1098199/adm-projet-agrandissement-aeroport-pierre-elliott-trudeau-montreal-dorval-aerogare-investissements>

Nouvelle piste pour les 737 à l'aéroport de Saint-Hubert, TVA nouvelles, 30 août 2018. <https://www.tvanouvelles.ca/2018/08/30/nouvelle-piste-pour-les-737-a-laeroport-de-saint-hubert>

### **Encadré Télétravail**

Le télétravail satisfait une majorité d'employés canadiens, Le Journal de Montréal, 4 mai 2020. <https://www.journaldemontreal.com/2020/05/04/le-teletravail-satisfait-une-majorite-demployes-canadiens-1>

## **Chapitre 4**

1. WBCSD, 2019. Circular Transition Indicators – Proposed metrics for business, by business.
2. Material Economics, 2018. The Circular Economy. A Powerful Force for Climate Mitigation, p. 176,
3. Pour plus de détails, voir le rapport Pineau, P.-O., Gauthier, P., Whitmore, J., Normandin, D., Beaudoin, L. et Beaulieu, J. *Portrait et pistes de réduction des émissions industrielles de gaz à effet de serre au Québec : Volet 1 - Projet de recherche sur le potentiel de l'économie circulaire sur la réduction de gaz à effet de serre des émetteurs industriels québécois*, Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal, 2019.
4. Smukler S. (2019) *Managing Canadian Croplands to Maximize Carbon Sequestration and Minimize Other Ecosystem Service Trade-Offs*, Ottawa: Canadian Agri-Food Policy Institute

## **Chapitre 5**

Boucher, 2010. "Le bâtiment durable : Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable".

TEQ - Plan directeur de Transition Énergétique Québec, 2019. Disponible à : [Les bâtiments résidentiels](#)

C. Te Chiu, T. H. Hsu, and W. F. Yang, "Life cycle assessment on using recycled materials for rehabilitating asphalt pavements," *Resour. Conserv. Recycl.*, vol. 52, no. 3, pp. 545–556, 2008.

C. Tomasini-Montenegro, E. Santoyo-Castelazo, H. Gujba, R. J. Romero, and E. Santoyo, "Life cycle assessment of geothermal power generation technologies: An updated review," *Appl. Therm. Eng.*, vol. 114, no. 2017, pp. 1119–1136, 2017.

Ecohabitation, "Transformer les déchets en opportunités d'affaires ? Ces cinq entreprises d'ici l'ont fait", 2014. <https://www.ecohabitation.com/guides/1329/transformer-les-dechets-en-opportunités-daffaires-ces-cinq-entreprises-dici-lont-fait/>.

G. Wernet, C. Bauer, B. Steubing, J. Reinhard, E. Moreno-Ruiz, and B. Weidema, "The ecoinvent database version 3 (part I): overview and methodology," *Int. J. Life Cycle Assess.*, vol. 21, no. 9, pp. 1218–1230, 2016

H. F. Castleton, V. Stovin, S. B. M. Beck, and J. B. Davison, "Green roofs; Building energy savings and the potential for retrofit," *Energy Build.*, vol. 42, no. 10, pp. 1582–1591, 2010.

CIRAIG, 2014. "Comparaison des filières de production d'électricité et des bouquets d'énergie électrique"

CIRAIG, 2011. "Life cycle assessment of the environmental impacts resulting from the implementation of urban heat island mitigation measures".

Agroculture et agroalimentaire Canada, 2013. "La sericulture sur les toits en milieu urbain perspectives de développement dans le contexte québécois."

MTBA (2016). "Building Resilience: Practical Guidelines to Sustainable Rehabilitation of Buildings in Canada". Mark Thompson Brandt Architect & Associates Inc.

MDDELCC (2018), Inventaire québécois à des émissions de gaz à effet de serre en 2015 et leur évolution depuis 1990.

Sénat Canada (2018), Reducing Greenhouse Gas Emissions from Canada's Built Environment.

Colinas et al (2018), Projet d'éducation des résidents de la coopérative Bois Ellen sur l'utilisation des ventilateurs récupérateurs de chaleur (VRC).

## **Chapitre 6**

1. J. Poore et T. Nemecek, «Reducing food's environmental impacts through producers and consumers», *Science*, 1<sup>er</sup> juin 2018, p. 987-992. Calcul fait à partir de cette citation « Today's agricultural system is also incredibly resource intensive, covering ~43% of the world's ice- and desert-free land. Of this land, ~87% is for food and 13% is for biofuels and textile crops or is allocated to nonfood uses such as wool and leather. » Donc, 87% de 43%.

2. Paul Hawken (éditeur intellectuel) avec la participation de *Drawdown. Comment inverser le cours du réchauffement planétaire*, Arles, Actes Sud, 2018. P. 37.

3. J. Poore et T. Nemecek, «Reducing food's environmental impacts through producers and consumers», *Science*, 1<sup>er</sup> juin 2018, p. 987-992.

4. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, 2019. Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2017 et leur évolution depuis 1990, Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction générale de la réglementation carbone et des données d'émission, p. 38.

<http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/ges/2017/inventaire1990-2017.pdf>

5. Ministère de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques, 2019. Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2017 et leur évolution depuis 1990, Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction générale de la réglementation carbone et des données d'émission, p. 38.

<http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/ges/2017/inventaire1990-2017.pdf>

6. Ministère de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques, 2019. Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2017 et leur évolution depuis 1990, Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction générale de la réglementation carbone et des données d'émission, p. 38. Et : Environnement et Changement climatique Canada. Rapport d'inventaire national 1990–2017 : sources et puits de gaz à effet de serre au Canada. 2019. P.147. [http://publications.gc.ca/collections/collection\\_2019/eccc/En81-4-2017-1-fra.pdf](http://publications.gc.ca/collections/collection_2019/eccc/En81-4-2017-1-fra.pdf)

7. Idem. p.17 pour le Québec et p. pour le Canada p.146.

8. Rodale Institute, *Regenerative Organic Agriculture and Climate Change – A Down-to-Earth Solution to Global Warming*, Kutztown (PA), Rodale Institute, 2014,

- <<https://securereservercdn.net/184.168.47.225/02f.e55.myftpupload.com/wp-content/uploads/2016/03/Rodale-Institute-White-Paper-1.pdf>>; et Banque mondiale, «Carbon sequestration in agricultural soils », The World Bank – Economic and sector work, mai 2012.
9. Marco Springmann *et al.*, «Options for keeping the food system within environmental limits», *Nature*, vol. 562, 25 octobre 2018, p. 519-543 ; J. Poore et T. Nemecek, «Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers», *op. cit.* ; et Walter Willett *et al.*, «Food in the Anthropocene: the EAT– Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems», *The Lancet*, vol. 393, n° 10171, 2 février 2019, p. 447-492.
10. J. Poore et T. Nemecek, «Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers», *Science*, 1<sup>er</sup> juin 2018, p. 987.
11. MINISTÈRE DE L’ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, 2019. Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2017 et leur évolution depuis 1990, Québec, ministère de l’Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction générale de la réglementation carbone et des données d’émission, p. 38.  
<http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/ges/2017/inventaire1990-2017.pdf>
12. J. Poore et T. Nemecek, «Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers», *op. cit.* Voir aussi Véronique Bouvard *et al.*, «Carcinogenicity of consumption of red and processed meat », *op. cit.*
13. Laura Wellesley, Catherine Happer et Antony Froggatt, *Changing Climate, Changing Diets – Pathways to Lower Meat Consumption*, Chatham House, Royal Institute of International Affairs, novembre 2015, <[www.chathamhouse.org/sites/default/files/publications/research/CHHJ3820%20Diet%20and%20climate%20change%2018.11.15\\_WEB\\_NEW.pdf](http://www.chathamhouse.org/sites/default/files/publications/research/CHHJ3820%20Diet%20and%20climate%20change%2018.11.15_WEB_NEW.pdf)>, p. vii et 3-5.
14. Comme le suggérait déjà le Rapport Pronovost en 2008!  
<http://www.caaag.qc.ca/documentation/rapportfinal.fr.html> Les auteurs d’une étude scientifique publiée dans PLoS ONE estiment qu’une taxe moyenne dans les pays riches de 20% sur la viande non transformée et de 110% sur la viande transformée (comme le bacon plus nocif pour la santé) —pourrait réduire le nombre de morts de 220 000 à travers le monde. Springmann M, Mason-D’Croz D, Robinson S, Wiebe K, Godfray HCJ, Rayner M, et al. (2018) Health-motivated taxes on red and processed meat: A modelling study on optimal tax levels and associated health impacts. PLoS ONE 13(11): e0204139. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204139>  
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0204139>
15. Jenny Gustavsson, Christel Cederberg, Ulf Sonesson, Robert van Otterdijk et Alexandre Meybeck, «Global food losses and food waste – extent, causes and prevention», Study conducted for the International Congress SAVE FOOD!, Rome, FAO, 2011, <[www.fao.org/3/mb060e/mb060e00.pdf](http://www.fao.org/3/mb060e/mb060e00.pdf)>, p. V.
16. *Ibid.*, p. 4-9 ; et «Key facts on food loss and waste you should know! », FAO SAVE FOOD: Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction, <[www.fao.org/save-food/resources/keyfindings/en/#targetText=Global%20quantitative%20food%20losses%20and,dairy%20plus%2035%25%20for%20fish](http://www.fao.org/save-food/resources/keyfindings/en/#targetText=Global%20quantitative%20food%20losses%20and,dairy%20plus%2035%25%20for%20fish)> (le 14 août 2019).

17. Organisation mondiale de la Santé, «Global hunger continues to rise, new UN report says», communiqué de presse, 11 septembre 2018.
- 18.L. Nikkel *et al.*, «The Avoidable Crisis of Food Waste: Roadmap», Second Harvest and Value Chain Management International, 2019, <<https://secondharvest.ca/wp-content/uploads/2019/01/Avoidable-Crisis-of-Food-Waste-The-Roadmap-by-Second-Harvest-and-VCMI.pdf>>, p. 3.
19. *Ibid.*, p. 3; et M. Gooch *et al.*, «The Avoidable Crisis of Food Waste: Technical Report», Value Chain Management International and Second Harvest, 2019, p. 5.
20. Émile Jacob et Denis Gagné, « Alimentation bio dans toutes les institutions publiques de Copenhague», ICI Radio-Canada, 1<sup>er</sup> novembre 2017.
21. Conseil danois de l'agriculture et de l'agroalimentaire, « Le modèle danois – Production bio», Organic Denmark, Food Nation, <nytow-fr- magasin-net.pdf>, p. 20.
22. *Ibid.*, p.27.
23. The World Bank et Agriculture and rural development, *Carbon sequestration in agricultural soils*, *op. cit.* ; Rodale Institute, *Regenerative Organic Agriculture and Climate Change*, *op. cit.* ; Michel Robert, «La séquestration du carbone dans le sol pour une meilleure gestion des terres. Rapport sur les ressources en sols du monde », Rome, FAO, 2002, <www.fao.org/3/a-bl001f.pdf>.
24. Colin Skinner *et al.*, «The impact of long-term organic farming on soil- derived greenhouse gas emissions», *Scientific Reports*, vol. 9, article number 1702, 8 février 2019 ; The World Bank et Agriculture and rural development, *Carbon sequestration in agricultural soils*, *op. cit.* ; Rodale Institute, *Regenerative Organic Agriculture and Climate Change*, *op*
25. Robert, Louis. Réduire les GES aux champs. Journée d'information régionale, MAPAQ Chaudière-Appalaches. 14 novembre 2007.  
12p. <https://www.agrireseau.net/grandescultures/documents/R%C3%A9duire%20les%20GES%20au%20champ.pdf>
26. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, 2019. Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2017 et leur évolution depuis 1990, Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction générale de la réglementation carbone et des données d'émission, p. 38.  
<http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/ges/2017/inventaire1990-2017.pdf>
27. Robert, Louis. Réduire les GES aux champs. Journée d'information régionale, MAPAQ Chaudière-Appalaches. 14 novembre 2007. P.10.  
<https://www.agrireseau.net/grandescultures/documents/R%C3%A9duire%20les%20GES%20au%20champ.pdf>
28. Rodale Institute, *Regenerative Organic Agriculture and Climate Change*, *op. cit.*, p. 8-9 ; The World Bank, *Carbon sequestration in agricultural soils*, *op. cit.* ; R. Lal, «Soil carbon sequestration to mitigate climate change», *Geoderma*, vol. 123, n<sup>os</sup> 1-2, novembre 2004, p. 1-22.
29. The World Bank, *Carbon sequestration in agricultural soils*, *op. cit.*, p. ix (traduction libre).



## **Chapitre 7**

1. Ministère de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MELCC). Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2017 et leur évolution depuis 1990. Direction générale de la réglementation carbone et des données d'émission. 2019. p.39.

<http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/ges/2017/inventaire1990-2017.pdf>

2. Environnement et changements climatiques Canada. National Inventory Report 1990–2017: Greenhouse Gas Sources and Sinks in Canada. Part 1. 2019. p.5.

[ps://unfccc.int/documents/194925](https://unfccc.int/documents/194925)

3. Ministère de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MELCC). Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2017 et leur évolution depuis 1990. Direction générale de la réglementation carbone et des données d'émission. 2019. p.39.

<http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/ges/2017/inventaire1990-2017.pdf>

4. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction générale de la réglementation carbone et des données d'émission, *Bilan des achats et des ventes d'halocarbures usés en 2016 au Québec*, juillet 2018, <[www.environnement.gouv.qc.ca/air/halocarbures/Bilan-2016.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/air/halocarbures/Bilan-2016.pdf)>, annexe 1, p. 6.

5. Hawken et al. Drawdown The most comprehensive plan ever proposed to reverse global warming. Penguin Books. Pp.164-165.

6. Ministère de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MELCC). Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2017 et leur évolution depuis 1990. Direction générale de la réglementation carbone et des données d'émission. 2019. 44 p.

<http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/ges/2017/inventaire1990-2017.pdf>

7. Dunsky, expertise en énergie, *Rapport final : Trajectoires de réduction d'émissions de GES du Québec – Horizons 2030 et 2050*, juin 2019, p.44 et p.84.

[www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/trajectoires-emissions-ges.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/trajectoires-emissions-ges.pdf), p. xi.

8. Dunsky, expertise en énergie, *Rapport final : Trajectoires de réduction d'émissions de GES du Québec – Horizons 2030 et 2050*, juin 2019, p.42.

[www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/trajectoires-emissions-ges.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/trajectoires-emissions-ges.pdf), p. xi.

9. HJansen et al. Dorothea Hansen, Ulrich Mikloweit, Birgit Ross, Walter Popp. Healthcare waste management in Germany. *International Journal of Infection Control*. v10:i1 doi: 10.3396/IJIC.v10i1.006. 2014. 5p.

## **Chapitre 8**

1. World Economic Forum. 2020. Nature Risk Rising: Why the Crisis Engulfing Nature

2. Matters for Business and the Economy.  
[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_New\\_Nature\\_Economy\\_Report\\_2020.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_New_Nature_Economy_Report_2020.pdf).
3. Brondizio, E. S., Settele, J., Díaz, S., & Ngo, H. T. (2019). Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES Secretariat.
4. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). 2019. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services.  
<https://ipbes.net/global-assessment>.
5. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). 2020. <https://ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment>.
6. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 2020. <http://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/index.htm>.
7. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 2020. <https://mffp.gouv.qc.ca/la-faune/especes/especes-menacees-vulnerables/>.
8. Dupras, J., Alam, M. J. Revéret. (2015) Economic Value of Greater Montreal's Non-Market Ecosystem Services in a Land Use Management and Planning Perspective. *The Canadian Geographer/ Le géographe canadien*. 59 (1) : 93-106.
9. Wood, S.L.R., Dupras, J., Bergevin, C., Kermagoret, C. (2019), La valeur économique des écosystèmes naturels et agricoles de la Communauté métropolitaine de Québec et de la Table de concertation régionale pour la gestion intégrée du Saint-Laurent. Ouranos. 75 p.
10. Dupras, J., L'Ecuyer-Sauvageau, C., Auclair, J., He, J., Poder, T. (2016) Capital nature : la valeur de la Trame verte de la Commission de la capitale nationale.
11. WWF. 2018. Living Planet Report. 2018 : Aiming Higher. Grooten, M. and Almond, R.E.A.(Eds). WWF, Gland, Switzerland.
12. Griscom B.W., Adams J., Ellis P.W., Houghton R.A., Lomax G., Miteva D.A., Schlesinger W.H., Shoch D., Siikamäki J. V., Smith. P., Woodbury, P., Zganjar, C., Blackman, A., Campari, J., Conant, R. T., Delgado, C., Elias, P., Gopalakrishna, T., Hamsik, M. R., Herrero, M., Kiesecker, J., Landis, E., Laestadius, L., Leavitt, S. M., Minnemeyer, S., Polasky, S., Potapov, P., Putz, F. E., Sanderman, J., Silvius, M., Wollenberg, E., Fargione J. 2017. Natural climate solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114 (44):11645-11650.
13. Smart Prosperity Institute. 2020. Nature-Based solutions: Policy options for climate and biodiversity. Écrit par : Monahan, K., Filewod, B., McNally, J., Khalaj S. <https://institute.smartprosperity.ca/sites/default/files/nbsreport.pdf? ga=2.75458130.1564527466.1583329290-40284835.1583329290>.
14. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2018. Special Report: Global Warming of 1.5 °C. <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-1/>.
15. Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (World Resources Institute, 2005).
16. Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., Hooper, D. U., Perrings, C., Venail, P., Narwani, A., , Mace, G. M., Tilman, D., Wardles D. A., Kinzig, A. P., Daily, G. C., Loreau, M., Grace, J. B., Larigauderie, A., Srivastava D. S, et S. 2012. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486(7401), 59–67. doi:10.1038/nature11148.
17. Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., Hooper, D. U., Perrings, C., Venail, P., Narwani, A., , Mace, G. M., Tilman, D., Wardles D. A., Kinzig, A. P., Daily, G. C., Loreau,



- M., Grace, J. B., Larigauderie, A., Srivastava D. S, et S. 2012. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486(7401), 59–67. doi:10.1038/nature11148.
18. Delangue, J., Teillac-Deschamps, P., & Moncorps, S. (2018). Les solutions fondées sur la nature pour lutter contre les changements climatiques et réduire les risques naturels en France.
  19. Griscom, B. W., Lomax, G., Kroeger, T., Fargione, J. E., Adams, J., Almond, L., ... Kiesecker, J. (2019). We need both natural and energy solutions to stabilize our climate. *Global Change Biology*, 25(6), 1889–1890. <https://doi.org/10.1111/gcb.14612>.
  20. Griscom, B. W., Adams, J., Ellis, P. W., Houghton, R. A., Lomax, G., Miteva, D. A., ... Fargione, J. (2017). Natural climate solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114(44), 11645–11 650. <https://doi.org/10.1073/pnas.1710465114>.
  21. Garneau, M. Van Bellen, S. (2016) Synthèse de la valeur et la répartition du stock de carbone terrestre au Québec. MDDELCC, [http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/Rapport\\_final.PDF](http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/Rapport_final.PDF)
  22. Smith P, et al. (2016) Biophysical and economic limits to negative CO<sub>2</sub> emissions. *Nat Clim Chang* 6:42–50; Santangeli A, et al. (2016) Global change synergies and trade-offs between renewable energy and biodiversity. *Glob Change Biol Bioenergy* 8:941–951
  23. Smyth, C. E., Stinson, G., Neilson, E., Lemprière, T. C., Hafer, M., Rampley, G. J., & Kurz, W. A. (2014). Quantifying the biophysical climate change mitigation potential of Canada’s forest sector. *Biogeosciences*, 11(13), 3515–3529. <https://doi.org/10.5194/bg-11-3515-2014>.
  24. Trémolet S. et al. (2019). Investing in Nature for Europe Water Security. The Nature Conservancy, Ecologic Institute and ICLEI. London, United Kingdom.

## **Chapitre 9**

1. Gouvernement du Québec. Budget de dépenses 2019-2020  
P.9 [https://www.tresor.gouv.qc.ca/fileadmin/PDF/budget\\_depenses/19-20/fr/7-Renseignements\\_supplementaires.pdf](https://www.tresor.gouv.qc.ca/fileadmin/PDF/budget_depenses/19-20/fr/7-Renseignements_supplementaires.pdf)
2. Institut de la statistique du Québec, État du marché du travail au Québec, Bilan de l’année 2019. p.19  
<https://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/travail-remuneration/bulletins/etat-marche-travail-2019.pdf>
3. Coalition Éducation Environnement et Écocitoyenneté. *Stratégie québécoise d’éducation en matière d’environnement et d’écocitoyenneté*. <https://www.coalition-education-environnement-ecocitoyennete.org/la-strategie>
4. La planète s’invite à l’école. Le Pacte de l’école québécoise, <https://www.laplanetesinvitealecole.com/>

## Biographie des chercheurs

### **Cécile Bulle**

Cécile Bulle est professeure en immobilier durable au département de stratégie et responsabilité sociale et environnementale de l'école des sciences de la gestion de l'université du Québec à Montréal et co-titulaire de la Chaire internationale sur le cycle de vie. Titulaire d'un Ph.D. en génie chimique de Polytechnique Montréal, ses travaux de recherche en cours portent principalement sur l'évaluation des impacts du cycle de vie et sur l'analyse du cycle de vie des comportements et des modes de vie.

### **François Delorme**

François enseigne au département de sciences économiques de l'Université de Sherbrooke et est PDG de François Delorme Consultation inc. Ses champs d'intérêt sont particulièrement la macroéconomie, les finances publiques et l'économie de l'environnement. En tant que consultant, il œuvre avec de nombreuses grappes industrielles au Québec ainsi qu'avec plusieurs groupes communautaires, fournissant des analyses économiques et dispensant des conseils stratégiques. Il est également professionnel de recherche à la Chaire en fiscalité de l'Université de Sherbrooke où il travaille avec le professeur Luc Godbout sur des questions de finances publiques pour le Québec et pour le Canada. Il s'intéresse particulièrement aux conditions économiques de la classe moyenne et aux inégalités. Il a été économiste en chef à Industrie Canada et a été haut fonctionnaire pendant une vingtaine d'années au Ministère fédéral des Finances. François a aussi occupé les fonctions d'économiste principal à l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) à Paris. Il a été également chercheur au Conseil économique du Canada tout en enseignant l'économie à l'Université d'Ottawa.

### **Jérôme Dupras**

Jérôme Dupras est titulaire d'un doctorat en géographie et d'un postdoctorat en biologie. Il est professeur au Département des sciences naturelles de l'Université du Québec en Outaouais, où il est titulaire de la Chaire de recherche du Canada en économie écologique. Sur les scènes musicales de la francophonie, on le connaît en tant que membre des Cowboys Fringants. Engagé dans de nombreuses causes environnementales, il est entre autres président de la Fondation Cowboys Fringants, co-fondateur du Mouvement Ceinture Verte, initiateur du mouvement Artistes pour le climat et chroniqueur à la radio de CKOI.

### **Sébastien Jodoin**

Sébastien Jodoin est un professeur adjoint à la Faculté de droit de l'Université McGill, où il dirige le Laboratoire Droit, Gouvernance et Société. Sa recherche porte sur les solutions que peuvent apporter le droit et la politique publique aux problèmes environnementaux et sociaux qui transcendent plusieurs domaines et niveaux de gouvernance.

### **Jean-Philippe Lemay**

Jean-Philippe Lemay est chercheur adjoint à la Chaire de recherche du Canada sur les droits humains et l'environnement où il étudie la relation entre les droits de la personne et l'adaptation climatique ainsi que le droit climatique comparé. Il détient un baccalauréat en Relations internationales et droit international de l'Université du Québec à Montréal et termine présentement sa troisième année du programme BCL/JD à la Faculté de droit de l'Université McGill. Il est un Rédacteur senior à la Revue de droit du développement

durable de McGill et complète un stage au Centre québécois du droit de l'environnement. Il est membre du Centre de droit international du développement durable où il recherche l'application des Objectifs de développement durable dans la législation canadienne. À travers ses études il a aussi collaboré avec l'ONG Shift basée à New York sur l'implantation des Principes directeurs de l'ONU relatifs aux entreprises et aux droits de l'homme ainsi qu'avec la Clinique internationale de défense des droits humains de l'UQÀM (Université du Québec à Montréal).

### **Manuele Margni**

Manuele Margni est professeur associé au CIRAIG (Centre International de Référence sur le Cycle de Vie des Produits, Procédés et Services) au département de mathématiques et génie industriel à Polytechnique Montréal où il enseigne Analyse du Cycle de Vie (ACV) et production durable. Il est co-titulaire de la Chaire internationale sur le cycle de vie, supportée par huit partenaires industriels. Ses intérêts de recherche portent sur le développement méthodologique en ACV, en particulier l'évaluation des impacts d'interventions environnementales associées aux activités humaines, ainsi que sur l'opérationnalisation et la mise en œuvre des approches du cycle de vie pour promouvoir des systèmes de production et consommation durable.

### **Marguerite Mendell**

Marguerite Mendell (Univ. Concordia) est une économiste qui a cofondé l'Institut Karl Polanyi d'économie politique. Ses recherches touchent l'investissement d'impact, l'entreprise sociale, le développement économique communautaire et la démocratie économique. Elle a été membre du groupe consultatif de l'équipe spéciale mondiale sur l'investissement d'impact. Elle est membre du conseil d'administration du *Chantier de l'économie sociale*, membre fondatrice de CAP Finance, du Centre LEED de l'OCDE à Trente (Italie) et du LEED-OCDE-Paris. Elle a reçu le *prix Marie-Andrée Bertrand* du gouvernement du Québec et a été nommée officière de *l'Ordre national du Québec*.

### **Catherine Morency**

Catherine Morency est professeure titulaire au Département des génies civil, géologique et des mines de l'école Polytechnique de Montréal. Elle est à la fois titulaire de la Chaire Mobilité et de la Chaire de recherche du Canada sur la mobilité des personnes.

### **Daniel Normandin**

Daniel Normandin est, depuis mars 2014, directeur exécutif de l'Institut EDDEC. Auparavant, monsieur Normandin a participé à la mise sur pied, au déploiement de Quantis, une firme internationale de consultation, spécialisée en analyse du cycle de vie. Préalablement à ce passage au privé, monsieur Normandin a eu une carrière essentiellement universitaire, consacrée à la mise sur pied et au développement de diverses unités de recherche dans les domaines de l'environnement, du développement durable et de l'analyse du cycle de vie. Parmi ceux-ci, notons le CIRAIG de l'École Polytechnique, pour lequel il a occupé le poste de directeur exécutif jusqu'en 2010.

### **Daniel Pearl**

Daniel Pearl est professeur titulaire à la faculté de l'aménagement de l'école d'architecture de l'Université de Montréal. En 1992, il a fondé [l'ŒUF \(l'Office de l'Éclectisme Urbain et Fonctionnel\)](#) avec Mark Poddubiuk, où il travaille principalement dans les domaines de l'architecture environnementale, du logement urbain, de la rénovation résidentielle et commerciale aussi bien qu'au niveau de la recherche, de la critique et de la théorie.

### **Pierre-Olivier Pineau**

Chercheur et Fellow CIRANO depuis 2010, Pierre Olivier Pineau est professeur titulaire au département de sciences de la décision à HEC Montréal. Il est également titulaire de la Chaire de gestion du secteur de l'énergie. Titulaire d'un doctorat en administration de HEC Montréal, ses intérêts de recherche portent sur les politiques publiques dans le secteur de l'électricité et de l'énergie. Il étudie en particulier les modèles d'investissement, les réformes institutionnelles et l'intégration des marchés.

### **Éric Pineault**

Éric Pineault est détenteur d'un doctorat en sciences économiques et sociologie de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales (ÉHESS) à Paris et de l'Université du Québec à Montréal. Il est professeur au département de sociologie de l'Université du Québec à Montréal, directeur de recherche à la Chaire de recherche du Canada sur la mondialisation, la citoyenneté et la démocratie ainsi que membre du Collectif d'analyse de la financiarisation du capitalisme avancé (CAFCA). Il s'intéresse au à l'économie financière, à l'économie des ressources naturelles, à la question de la transition écologique et aux transformations générales du capitalisme avancé.

### **François Saunier**

François Saunier est titulaire d'un baccalauréat en génie chimique (*École Nationale Supérieure des Industries Chimiques*, France)) et d'un M.Sc.A en génie chimique de Polytechnique Montréal en 2012. Ses travaux de recherche lors de sa maîtrise, supervisés par le professeur Réjean Samson de Polytechnique Montréal, ont porté sur le développement d'une méthodologie d'analyse du cycle de vie prospective appliquée à la production d'acier, en partenariat avec Arcelor Mittal. Depuis janvier 2013, il est associé de recherche au CIRAIG à Montréal.

### **Laure Waridel**

Co-rédactrice du Pacte pour la transition et co-fondatrice d'Équiterre, Laure Waridel est écosociologue PhD et professeure associée à l'UQAM. Spécialiste reconnue du commerce équitable et de la consommation responsable, elle est l'auteure des best-sellers *Acheter, c'est voter* (2005) et *L'envers de l'assiette* (2011), et de *La transition, c'est maintenant* (2019), publiés chez Écosociété.

### **Johanne Withmore**

Johanne Whitmore est chercheuse principale à la Chaire de gestion du secteur de l'énergie à HEC Montréal. Elle est spécialiste des politiques énergétiques et climatiques, et s'intéresse aux mesures favorisant l'économie circulaire. Engagée dans la recherche de ces enjeux depuis une quinzaine d'années, son expertise est mise à contribution au sein de plusieurs initiatives dans les secteurs privé, gouvernemental et universitaire. En 2017, elle fut nommée vice-présidente de la Table des parties prenantes de Transition énergétique Québec, et est membre au Comité consultatif sur le climat de Montréal.

