

2025

Environnement et changements climatiques

Numérique responsable

Conseil de
l'innovation
du Québec



**Baromètre
de l'innovation**

Auteur·rices

Rapport préparé sous la direction de MOHAMED CHERIET, directeur général du Centre interdisciplinaire de recherche en opérationnalisation du développement durable (CIRODD) et professeur à l'École de technologie supérieure.

Rédaction

- GUILLAUME BOURGEOIS – CIRODD
- GÉRALDINE ANGULO – CIRODD
- HASSANA ELZEIN – CIRODD

Remerciements

- VALENTINA POCH – CIRODD
- CAMILLE CARDIN-GOYER – CIRODD
- NATHALIE BROCHU – Ville de Québec

Environnement et changements climatiques Numérique responsable

Introduction

Le Baromètre de l'innovation du Québec (le Baromètre) est une initiative du Conseil de l'innovation du Québec mise en place en collaboration avec plus d'une vingtaine d'organisations dans une démarche de coconstruction. Dans un premier temps, le Baromètre vise à brosser un portrait de l'innovation sous toutes ses formes grâce à des analyses, des indicateurs et des études sur son évolution par secteur clé et par région. Dans un second temps, par l'entremise d'un outil interactif et dynamique, le Baromètre transmet aux gouvernements et aux leaders de communautés – universités, centres de recherche, etc. – l'information pertinente afin de les appuyer dans la prise de décisions et la définition de plans d'action pour améliorer la performance des écosystèmes en matière d'innovation au Québec.

La construction du Baromètre s'articule autour de quatre objectifs.

1. **La mesure** : mesurer la vitalité de l'écosystème québécois d'innovation et son efficacité; décrire les intrants qu'il consomme et les extrants qu'il produit.
2. **L'évolution** : suivre l'évolution de cet écosystème dans sa capacité à atteindre des objectifs clairs.
3. **La comparaison** : permettre une comparaison entre les secteurs d'activités et les régions québécoises, ainsi qu'avec les autres provinces canadiennes et, dans la mesure du possible, les autres pays.
4. **L'action** : mobiliser les acteurs à travers tout le cycle d'innovation et les aider à développer des plans d'action basés sur des données probantes.

Quatre grands thèmes ont été retenus pour coconstruire le Baromètre de l'innovation du Québec :

- Économie;
- Innovation sociale;
- Emploi et capital humain;
- Environnement et changements climatiques.

Les travaux publiés en 2021 sur le site Web du Baromètre de l'innovation du Québec présentaient les premiers indicateurs relativement à l'environnement et aux changements climatiques. La présente publication s'inscrit dans la continuité des travaux précédents en se concentrant spécifiquement sur le numérique responsable. Elle propose de nouveaux indicateurs pour évaluer et mesurer l'innovation dans une perspective environnementale. Ces indicateurs, appuyés par différentes analyses et données, sont conçus pour guider les

décideurs et les acteurs des différents secteurs dans l'adoption de pratiques numériques écoresponsables et dans le suivi de leurs impacts sur l'écosystème québécois d'innovation.

S'inscrivant dans le thème « Environnement et changements climatiques », la présente publication est le fruit du travail collaboratif d'un comité formé d'expert-es reconnu-es. Elle a permis de déterminer plusieurs enjeux prioritaires liés au numérique responsable.

Encadré 1 – Définition du numérique responsable

Le numérique responsable désigne l'ensemble des technologies de l'information et de la communication (TIC) dont l'empreinte économique, écologique, sociale et sociétale a été volontairement réduite, et/ou qui aident l'humanité à atteindre ses objectifs en matière de développement durable.

Source : Institut du numérique responsable (INR).

L'innovation et le numérique forment un duo propice au foisonnement des idées et à l'élaboration de solutions inédites. Si les outils numériques favorisent la créativité et permettent de repenser les pratiques contemporaines, leur empreinte environnementale suscite néanmoins des préoccupations croissantes au Québec.

Une étude de 2020[1] démontre que le secteur numérique génère environ 5 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) au Québec, un pourcentage similaire à celui des émissions mondiales de gaz à effet de serre liées au numérique, couvrant l'ensemble des pays du monde. [2]. Les projections de Belkhir et Elmelig[3] prévoient une hausse qui pourrait représenter jusqu'à 16 % des émissions mondiales d'ici 2040. Pour réduire ces impacts, l'innovation durable s'impose comme une solution essentielle.

Le CIRODD définit l'innovation durable comme le « développement de technologies répondant aux besoins actuels tout en préservant les ressources futures[4] ». Cette définition inclut la conception de produits et de services dits « éco-efficaces », mais aussi la réduction des déchets électroniques et l'optimisation de l'efficacité énergétique.

Cependant, une innovation durable ne se limite pas qu'aux aspects environnementaux et technologiques. En effet, il est crucial de prendre en compte les dimensions sociales et éthiques du numérique, selon les principes suivants :

- Favoriser l'accessibilité numérique afin que toutes et tous puissent bénéficier des avancées technologiques, sans exclusion;
- Garantir aux personnes le droit à la vie privée et assurer la protection de ce droit dans un monde de plus en plus connecté;
- Sensibiliser les citoyen·nes aux questions et enjeux éthiques liés au numérique pour encourager une utilisation responsable des technologies.

En somme, cela doit se faire à la lumière d'indicateurs qui permettront de transformer notre société afin qu'elle soit compétente et responsable sur le plan numérique.

La *Stratégie gouvernementale de développement durable 2023-2028*[5] intègre ces principes aux TIC pour favoriser une transformation numérique responsable. Le numérique responsable s'articule autour de l'Indice de maturité numérique responsable[6], qui permet d'évaluer les impacts à la fois environnementaux et sociaux du numérique, et de déterminer les meilleures pratiques à adopter.

Le Baromètre propose les trois grandes catégories d'indicateurs suivantes pour guider cette transformation.

1. Durabilité numérique
2. Optimisation des infrastructures numériques
3. Intégration du numérique responsable dans la société québécoise

Ces indicateurs permettront de structurer et d'aligner l'approche préconisée avec les stratégies du Québec et les objectifs de développement durable. Bien qu'ils ne couvrent pas tous les impacts du numérique, ces indicateurs ciblent ce qui peut jouer un rôle significatif dans le contexte des changements climatiques. En l'absence de standards universels, cette approche suit les meilleures pratiques internationales tout en les adaptant au contexte québécois pour un avenir numérique plus durable.

CATÉGORIE 1 – DURABILITÉ NUMÉRIQUE

La durabilité numérique désigne la capacité à maintenir sur le long terme l'efficacité, la fiabilité et l'éthique des systèmes, des logiciels, des données et des infrastructures numériques. Elle requiert une gestion responsable des ressources numériques et une diminution de l'impact environnemental des TIC. C'est dans cette optique qu'elle constitue un élément clé de l'innovation, incitant les organisations à repenser leurs pratiques pour concilier durabilité et créativité numérique.

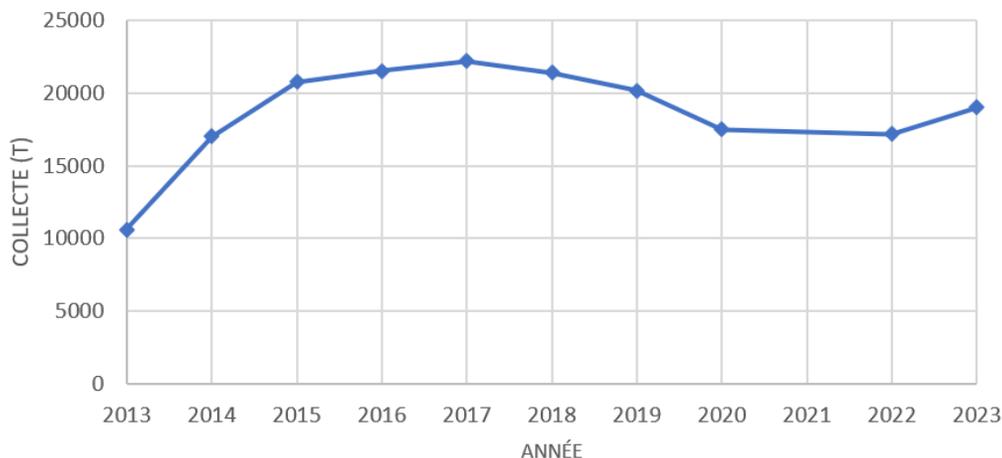
INDICATEUR 1 – CIRCULARITÉ DES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES

Cet indicateur mesure la durabilité et la réutilisation des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE). Les DEEE regroupent les produits en fin de vie utile, comme les téléphones, les ordinateurs et les téléviseurs, fonctionnant à l'électricité ou aux champs électromagnétiques.

Au Canada, leur volume a plus que triplé en deux décennies. En 2020, près d'un million de tonnes de déchets électroniques ont été produites, soit 25,3 kg par personne, contre 8,3 kg en 2000[7][8]. Cette hausse souligne l'urgence d'améliorer et d'optimiser la gestion environnementale.

Depuis 2012, au Québec, la responsabilité élargie des producteurs (REP) oblige les manufacturiers et les détaillants à financer le recyclage au moyen des « écofrais ». Ces fonds sont versés à l'Association pour le recyclage des produits électroniques (ARPE), qui coordonne la collecte et l'acheminement des matières vers 25 recycleurs agréés. Grâce à cela, plus de 175 000 tonnes de DEEE ont été recyclées en dix ans[9].

Graphique 1 – Quantité de produits électroniques collectés par l'ARPE-Québec (en tonnes)[8]



Les données sur la masse totale des DEEE collectés pour le réemploi et le recyclage proviennent des rapports de l'ARPE. Elles permettront de calculer un ratio plus précis entre la consommation et le recyclage des produits électroniques (kg/personne), ce qui améliorera le suivi des progrès en gestion environnementale des DEEE.

Données requises

Masse totale (en tonnes) des DEEE collectés pour le réemploi et le recyclage

CATÉGORIE 2 – OPTIMISATION DES INFRASTRUCTURES NUMÉRIQUES

Le monde connecté repose sur une diversité d'infrastructures numériques : télécommunications, centres de données, câbles sous-marins, antennes cellulaires, etc. Leur optimisation, qu'il s'agisse d'effectuer des mises à niveau ou d'augmenter leur capacité, est essentielle pour l'économie, l'innovation, la compétitivité, la durabilité et la croissance.

En 2023, les télécommunications regroupaient 272 entreprises, employant près de 27 200 personnes, avec des recettes de 13,37 milliards de dollars[10].

INDICATEUR 1 – CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE DES INFRASTRUCTURES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

Les télécommunications occupent une place centrale dans l'économie du Québec et du Canada. En 2019, l'industrie des télécommunications mobiles représentait 1,2 % du produit intérieur brut (PIB) du pays. Cela incluait également la valeur ajoutée et ses effets sur les dépenses salariales générées par la production (directe et indirecte) de l'industrie[11].

Par ailleurs, les investissements dans le secteur des télécommunications mobiles ont nécessairement pour conséquence d'augmenter la consommation énergétique. Du point de vue environnemental, l'expansion de cette industrie au Québec a des répercussions majeures sur l'équilibre énergétique et sur les émissions de GES. Bien qu'il existe peu de données à ce sujet, il fait nul doute que les impacts environnementaux des investissements actuels sont de plus en

plus importants. Il est donc urgent d'agir pour réduire ces impacts et s'engager dans une démarche de numérique responsable.

Cet indicateur vise à mesurer le pourcentage de la consommation d'énergie des infrastructures de télécommunications afin d'améliorer leur efficacité énergétique et de réduire leurs émissions de GES.

Données requises

- Volume total d'énergie consommée par les infrastructures de télécommunications (en gigawattheures [GWh] ou autre unité pertinente)
- Pourcentage de la consommation énergétique des télécommunications dans le mix énergétique québécoismondial
- Énergie consommée par million de dollars de PIB généré par le secteur
- Énergie consommée par téraoctet (To) de données communiquées

INDICATEUR 2 – CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE DES CENTRES DE DONNÉES

Les centres de données, indispensables au traitement de vastes volumes d'informations, sont très énergivores. Au Québec, leur nombre est passé de 39 en 2019 à 50 en 2021[12]. Cette croissance rapide a été marquée par des investissements majeurs, notamment par l'annonce en novembre 2023 de 685 millions de dollars canadiens par Microsoft pour la construction de quatre nouveaux centres dans la région de Québec[13].

Inévitablement, ces infrastructures contribuent à la « pollution numérique » en raison de leurs émissions de GES. L'évaluation de leur consommation énergétique agit alors comme un levier d'innovation, incitant les organisations à améliorer leur efficacité, à réduire leurs coûts et à limiter leur dépendance aux énergies non renouvelables.

Grâce à son hydroélectricité abondante et abordable, le Québec représente une option attrayante pour les entreprises souhaitant minimiser leur empreinte carbone. L'association d'une énergie propre à des initiatives d'efficacité énergétique favorise une économie verte et attire des investissements durables pour l'environnement.

La consommation annuelle des centres de données québécois atteint environ 663 GWh, soit l'équivalent de celle de 40 000 foyers. Selon les projections, cette consommation pourrait représenter de 8 à 21 % des besoins mondiaux en électricité d'ici 2030[14]. Auparavant, si Québec encourageait les centres de données à s'installer dans la province pour profiter de son énergie propre, leur développement a été ralenti afin de mieux gérer les ressources énergétiques et limiter l'impact sur le réseau provincial.

Données requises

- Consommation énergétique totale des centres de données en GWh
-

- Proportion de la consommation énergétique des centres de données dans la consommation énergétique globale en pourcentage
-

Indicateurs d'efficacité énergétique, par exemple l'énergie consommée par unité de données traitées (kilowattheures [kWh]/gigaoctet [Go])

CATÉGORIE 3 – INTÉGRATION DU NUMÉRIQUE RESPONSABLE DANS LA SOCIÉTÉ QUÉBÉCOISE

L'intégration du numérique responsable dans la société québécoise est essentielle. En effet, cela permet de former des citoyen·nes aptes à évoluer dans un environnement numérique en mutation tout en respectant le développement durable, l'éthique et l'inclusion.

INDICATEUR 1 – TAUX D'ACHAT DES ÉQUIPEMENTS NUMÉRIQUES REMIS À NEUF

En 2020, 81 % des adultes québécois possédaient un téléphone intelligent, une hausse de 4 % par rapport à 2019 et de 19 % depuis 2017[15]. Cette progression reflète l'importance croissante de la connectivité numérique dans la province.

Le taux d'adoption des tablettes électroniques atteignait 59 % en 2020, une hausse de 4 % par rapport à 2019[16]. Ces appareils sont maintenant déterminants pour la navigation Web, la productivité et le divertissement.

En outre, ces chiffres illustrent l'omniprésence du numérique dans nos vies et l'importance d'intégrer ses technologies de manière responsable à la société québécoise. Aussi parfois, la distinction entre ces deux catégories de produits est inexistante, ce qui rend impossible l'estimation précise du nombre réel d'appareils remis à neuf vendus..

L'organisme Insertech Angus, actif depuis 1998[17], forme de jeunes adultes sans emploi et remet en état du matériel informatique. Il a déjà revalorisé plus de 150 000 appareils, contribuant ainsi à stimuler l'économie circulaire et à réduire la quantité de déchets électroniques.

L'augmentation du taux d'achat d'équipements remis à neuf témoigne de la sensibilisation croissante de la population aux enjeux environnementaux liés aux technologies numériques et aux pratiques durables en la matière.

Données requises

Taux d'achat des équipements numériques remis à neuf

INDICATEUR 2 – PROMOTION DE LA LITTÉRATIE NUMÉRIQUE

La littératie numérique désigne la capacité d'une personne à trouver, comprendre, évaluer et utiliser l'information au moyen des technologies[18]. Au Québec, il existe plusieurs initiatives de

recherche et de formation destinées aux élèves, aux enseignant·es et aux citoyen·nes pour renforcer leurs compétences numériques afin de leur permettre de s'adapter aux mutations et avancées technologiques.

Une étude menée à l'Université Concordia montre que la capacité des élèves du secondaire à évaluer l'information en ligne s'est améliorée grâce à une intervention pédagogique en collaboration avec des enseignant·es québécois·es. Grâce à huit leçons portant sur les préjugés, les motivations et la fiabilité des sources, les élèves ont développé des stratégies critiques plus approfondies[19].

Cependant, les lacunes numériques des personnes demeurent un enjeu de taille : selon le Programme d'enquête international sur les compétences des adultes (PEICA), au Québec, 17 % des participant·es n'ont pas pris part au volet technologique de l'enquête, soit par choix, soit en raison d'un manque de compétences[20]. Ce déficit a des répercussions sur la santé, l'employabilité, la participation citoyenne et la qualité de vie. Il est donc crucial de poursuivre les efforts pour renforcer la littératie numérique des personnes, en proposant des formations adaptées aux besoins des apprenant·es.

La littératie numérique est au cœur d'autres enjeux auxquels s'intéresse le Baromètre de l'innovation : main-d'œuvre, transformation numérique des entreprises, durabilité environnementale. Bref, le développement des compétences numériques améliore l'employabilité des personnes, le capital humain et toutes sortes d'autres aspects stratégiques sur le plan socioéconomique.

Données requises

- Utilisation des outils numériques par la population québécoise
- Pourcentage d'individus de 16 à 65 ans ayant des enjeux de littératie

INDICATEUR 3 – NIVEAU DE MATURITÉ EN MATIÈRE DE NUMÉRIQUE RESPONSABLE

Il n'existe actuellement aucune donnée précise sur le niveau de maturité en matière de numérique responsable de la population québécoise.

Des outils et cadres de référence permettent d'évaluer la maturité numérique des organisations et des entreprises. En 2022, Raymond Chabot Grant Thornton a sondé plus de 300 PME[21] sur leur virage numérique; les résultats montrent un fort intérêt, notamment pour l'adoption de bonnes pratiques en numérique responsable. Toutefois, ces données ne permettent pas d'évaluer cette maturité pour l'ensemble de la population.

En février 2024, la Vitrine statistique sur le développement durable de la *Stratégie gouvernementale de développement durable 2023-2028* a intégré l'Indice de maturité numérique responsable. Son objectif? Améliorer la performance environnementale des systèmes numériques gouvernementaux. En outre, cette démarche encourage la collaboration entre les ministères et la société québécoise.

Données requises

Pourcentage du niveau de maturité du grand public en matière de numérique responsable

Conclusion

Le *Plan pour une économie verte 2030*[22] du gouvernement du Québec vise une réduction de 37,5 % des émissions de GES d'ici 2030 pour atteindre la neutralité carbone en 2050. Il est donc crucial d'accélérer la transition numérique responsable et d'en faire un levier d'innovation régionale.

Les avancées en durabilité, comme les programmes de REP et l'utilisation croissante des énergies renouvelables dans les centres de données, témoignent de l'engagement du Québec en ce sens. Toutefois, la réussite de cette transition repose sur une collaboration entre le gouvernement, le secteur privé et le système d'éducation.

En effet, le gouvernement doit élaborer des politiques et une réglementation adaptées, tandis que les entreprises doivent adopter des pratiques durables tout au long du cycle de vie de leurs produits et services numériques : écoconception, réduction des déchets électroniques, recours aux énergies renouvelables. Quant au secteur de l'éducation, il joue un rôle clé en formant les futur-es professionnel·les du numérique, notamment par des modules sur la durabilité et la gestion des déchets électroniques.

Par ailleurs, la collecte et le partage de données par des entités comme Statistique Canada, l'Institut de la statistique du Québec et les ministères concernés seront essentiels pour orienter les politiques et établir des mesures concrètes.

Enfin, la transition numérique ne doit pas engendrer un effet rebond qui annulerait les gains environnementaux en raison d'une hausse de la consommation de ressources. En substance, le développement d'indicateurs précis et la promotion de la littératie numérique auprès des citoyen·nes seront nécessaires pour anticiper ces défis et y faire face[23].

Bibliographie

- [1] Pinsard, M., et Toussaint, J. (2020). *DiagnostiC : L'impact environnemental du numérique au Québec et au Canada*. Consulté le 25 février 2024. En ligne : <https://doi.org/10.5281/zenodo.4284860>.
- [2] GreenIT (2025) *Empreinte environnementale du numérique mondial*. Consulté le: 30 janvier 2025. En ligne : <https://www.greenit.fr/etude-empreinte-environnementale-du-numerique-mondial/> [3] Belkhir, L., et Elmeligi, A (2018). *Assessing ICT global emissions footprint: Trends to 2040 & recommendations*. Journal of Cleaner Production. Vol. 177, p. 448-463, mars 2018. Consulté le 25 février 2024. En ligne : <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.239>.
- [4] Genois-Lefrançois, P., Lefèvre, T., et Elzein, H. (2021). *Innovation durable – Livre blanc sur l'innovation durable*. CIRODD. Consulté le 25 février 2024. En ligne : <https://cirodd.org/Oxpy9dRy/wp-content/uploads/2021/03/Livre-blanc-de-linnovation-durable-version-finale-19-fevrier-1.pdf>.
- [5] Gouvernement du Québec (2023). *Stratégie gouvernementale de développement durable 2023-2028*. Consulté 7 novembre 2023. En ligne : <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/environnement/publications-adm/developpement-durable/strategie-gouvernementale/strategie-gouv-developpement-durable-2023-2028.pdf>.
- [6] Vitrine statistique sur le développement durable. *Maturité numérique responsable*. Institut de la statistique du Québec. Consulté le 25 février 2024. En ligne : <https://statistique.quebec.ca/vitrine/developpement-durable/strategie-2023-2028/exemplarite-etat/maturite-numerique-responsable>.
- [7] Habib, K., Mohammadi, E., et Vihanga Withanage, S. (2023). *A first comprehensive estimate of electronic waste in Canada*. Journal of Hazardous Materials. Vol. 448, 130865. Consulté le 25 février 2024. En ligne : <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2023.130865>.
- [8] Levée, V. (2022). *Recyclage des produits électroniques : bulletin de santé*. L'actualité. Consulté le 25 février 2024. En ligne : <https://lactualite.com/sante-et-science/recyclage-des-produits-electroniques-bulletin-de-sante/>.
- [9] Alves Ramalho Herzogenrath, K. (2023). *L'efficacité de la gestion des déchets électroniques au Québec*. Université de Sherbrooke. Consulté le 25 février 2024. En ligne : <https://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/20399>.
- [10] Ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie. *Service de télécommunication*. Consulté le 10 janvier 2025. En ligne : <https://www.economie.gouv.qc.ca/bibliotheques/les-sous-secteurs/service-de-telecommunication>.
- [11] Statistique Canada (2019). *Télécommunications : Connecter les Canadiens*. Consulté le 7 novembre 2023. En ligne : https://www.statcan.gc.ca/fr/sujets-debut/economie_et_societe_numeriques/telecommunications.

[12] Agence France-Presse (2021). *Le Québec se veut le nouvel eldorado vert des centres de données*. Radio-Canada. Consulté le 10 janvier 2025. En ligne : <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1834033/centres-de-donnees-cloud-data-centers-cendrix-bouchard-stephane-paquet>.

[13] Rolland, S., La Presse canadienne. *Microsoft investira 685 M\$ dans des centres de données de la région de Québec*. La Tribune. Consulté le 10 janvier 2025. En ligne : <https://www.latribune.ca/affaires/2023/11/22/microsoft-investira-685-millions-dans-4-projets-de-centres-de-donnees-au-quebec-XOYVGRQSTRHXHPCQJV7IDFCWJY/?utm>.

[14] Hydro-Québec (2023). *Diminuer la pollution numérique, c'est possible*. Consulté 7 novembre 2023. En ligne : <https://www.hydroquebec.com/a/decarboner.html>.

[15] La Presse canadienne (2020). *Au Québec, le téléphone intelligent est le moyen le plus populaire d'accéder au web*. Radio-Canada. Consulté 7 novembre 2023. En ligne : <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1496403/cefrio-statistiques-quebec-2019-acces-internet-web-navigation-telephone-cellulaire-ordinateur-tablette-chiffres>.

[16] Johnson, M. (2021). *Le téléphone intelligent au Québec en cinq statistiques*. Protégez-Vous. Consulté 7 novembre 2023. En ligne : <https://www.protegez-vous.ca/nouvelles/technologie/le-telephone-intelligent-au-quebec-en-cinq-statistiques>.

[17] Insertech Angus (2024). *À propos d'Insertech*. Consulté le 10 janvier 2025. En ligne : <https://www.insertech.ca/a-propos/>.

[18] CDÉACF. *Littératie numérique*. (19 janvier 2021). Consulté le 10 novembre 2023. En ligne : <https://cdeacf.ca/dossier/litteratie-numerique>.

[19] Corrigan, J., et autres (2023). *Promouvoir la littératie numérique auprès des élèves du secondaire : un projet de recherche-action collaborative*. Fonds de recherche du Québec. (10 octobre 2023). Consulté le 10 novembre 2023. En ligne : <https://frq.gouv.qc.ca/histoire-et-rapport/promouvoir-la-litteratie-numerique-aupres-des-eleves-du-secondaire-un-projet-de-recherche-action-collaborative/>.

[20] CDÉACF. *Littératie numérique*. (19 janvier 2021). Consulté le 10 novembre 2023. En ligne : <https://cdeacf.ca/dossier/litteratie-numerique>.

[21] Raymond Chabot Grant Thornton & Cie S.E.N.C.R.L. (2022). *Sondage express sur la transformation numérique des entreprises québécoises*. Consulté le 10 novembre 2023.

[22] Gouvernement du Québec (2023). *Plan pour une économie verte 2030*. Consulté le 10 novembre 2023. En ligne : <https://www.quebec.ca/gouvernement/politiques-orientations/plan-economie-verte>.

[23] Commission de l'éthique en science et en technologie (2024). *Regard éthique sur les effets environnementaux des technologies numériques au Québec : l'impératif de la sobriété numérique*. Consulté le 7 janvier 2025. En ligne : <https://www.ethique.gouv.qc.ca/fr/publications/tn-environnement/>.



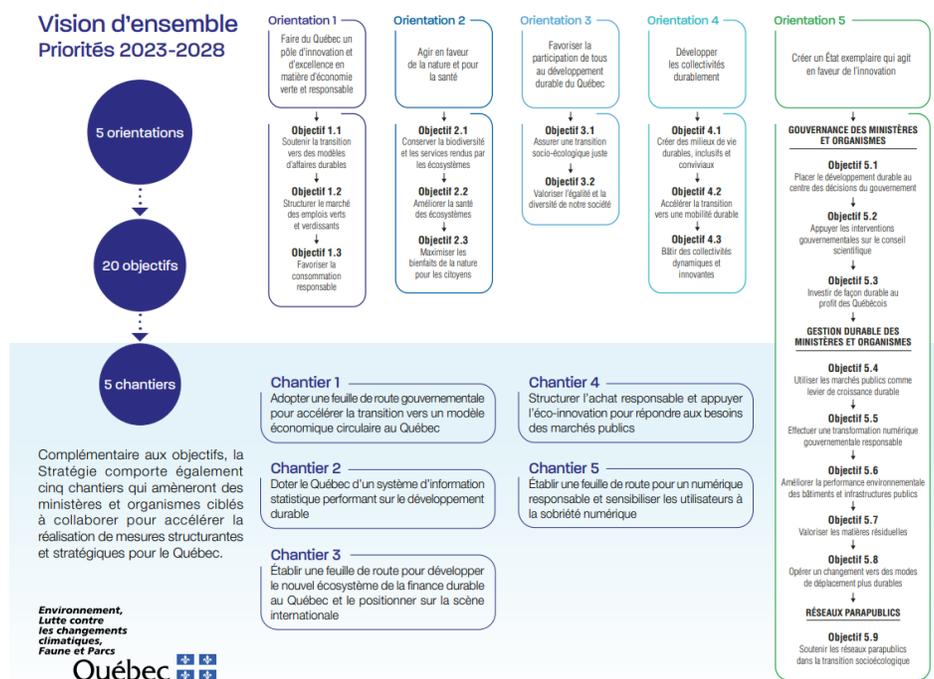
**Baromètre
de l'innovation**
du Québec

Annexe A

Stratégie gouvernementale de développement durable 2023-2028 Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs

Le numérique responsable revêt une importance cruciale dans la nouvelle stratégie gouvernementale de développement durable du Québec. En effet, il sous-tend l'innovation à travers la collecte de données, la surveillance environnementale, l'optimisation des ressources et la promotion de l'économie circulaire. De plus, il facilite la sensibilisation du public, favorise l'innovation technologique, contribue à la réduction des émissions de GES et soutient la planification urbaine. En unifiant ces éléments, le numérique permet de mieux comprendre, de suivre et de résoudre les défis liés au développement durable, tout en encourageant la collaboration entre les secteurs public et privé pour créer des solutions vertes et novatrices.

Figure 2 – Vision d'ensemble de la *Stratégie gouvernementale de développement durable 2023-2028*



Annexe B

Indicateurs du numérique responsable dans la version bêta du Baromètre

Catégorie	Indicateur	Données requises
Dématérialisation du numérique	Circularité des résidus des équipements électriques et électroniques	Masse totale (en tonnes) de déchets recueillis pour le réemploi et le recyclage, selon le type et la source.
	Durée de vie des équipements électriques et électroniques	Durée de vie moyenne des différents types d'équipements électriques et électroniques.
Optimisation des infrastructures	Implantation des technologies numériques disruptives (p. ex. : B5G, quantique, IA)	Réduction des GES grâce à l'implantation de technologies numériques disruptives.
	Mise en place de centres de données misant sur la technologie du « <i>free-cooling</i> »	Mesure du développement et de l'implantation de technologies disruptives ou de nouvelles pratiques (p. ex. : <i>free-cooling</i>) qui réduisent l'émission de GES.
Appropriation du numérique pour la société québécoise	Littératie numérique des utilisateur·rices	Proportion de jeunes/adultes ayant des compétences en TIC, par type de compétences (p. ex. : utilisation de l'outil « copier-coller », envoi de courriels avec une pièce jointe, création d'un programme informatique à l'aide d'un langage de programmation spécialisé, etc.).