RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Défi numérique

Comment faire converger la transition numérique et la transition écologique au Québec dans un horizon de 20 ans?

CHEMINS DE TRANSITION

Ensemble pour un futur souhaitable

Espace pour la vie | Université de Montréal

Ce document a été rédigé par Chemins de transition. Pour consulter la liste complète des contributions, merci de vous référer au rapport final du défi numérique (2022).

POURQUOI LE DÉFI NUMÉRIQUE?

Des outils précieux en contexte de transition écologique

Que ce soit pour travailler, communiquer, se divertir et même de plus en plus pour accéder aux services publics, les technologies numériques rythment nos activités quotidiennes. Cette tendance exponentielle depuis l'essor des technologies de l'information et de la communication (TIC) des années 1990, s'est d'autant plus accélérée depuis l'arrivée de la pandémie de COVID-19. Outils de résilience par excellence, les technologies numériques ont permis de maintenir un grand nombre d'activités économiques et culturelles malgré les mesures de distanciation. Cette capacité à faire advenir des changements importants en très peu de temps fait des technologies numériques des catalyseurs importants pour accélérer la transition écologique. Déjà aujourd'hui, les outils numériques nous aident à modéliser et davantage anticiper les conséquences des changements climatiques, à suivre et mieux comprendre les déplacements de populations animales ou encore à nous organiser collectivement pour mutualiser nos biens.

… aux impacts environnementaux en forte croissance

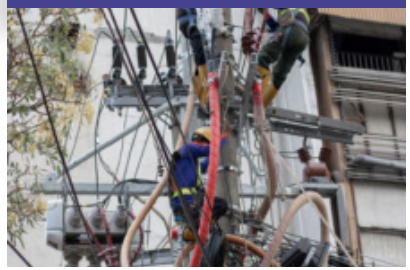
S'il est important de regarder comment le numérique peut contribuer positivement à la transition écologique, il est également critique de porter attention aux impacts qu'il génère. Secteur économique majeur en pleine croissance, le numérique est souvent perçu comme léger et immatériel, ce qui le tient à l'écart des politiques environnementales et climatiques. Cet angle mort semble être lié à une vision abstraite attribuée à l'industrie, qui utilise des champs lexicaux évoquant la dématérialisation et la légèreté. Les termes tels que «nuage» ou «virtualisation », contribuent à entretenir la vision d'un numérique qui évolue sans impacts sur les ressources ou les écosystèmes. Or, les usages numériques reposent sur un ensemble d'infrastructures et d'équipements, qui est, au contraire, très matériel.

L'univers numérique, en trois grands pôles matériels :

Les appareils (parfois appelés « terminaux ») – les téléphones (intelligents ou non), télévisions, tablettes, objets connectés en tout genre utilisés au quotidien par les personnes et les organisations.

Les centres informatiques – qui stockent l'ensemble des informations échangées sous forme de données au sein de leurs serveurs et assurent leur disponibilité.

Les réseaux – les antennes, câbles souterrains et sous-marins, ainsi que les équipements réseau divers tels que les routeurs, qui permettent aux personnes d'échanger et de communiquer avec les centres informatiques.



L'ensemble de ces infrastructures et équipements représente une imposante couche matérielle : alors que nous étions 7,7 milliards en 2019, nous possédions déjà plus de 34 milliards d'équipements numériques. La masse totale de ces appareils et infrastructures était alors estimée à 223 millions de tonnes, soit l'équivalent de 179 millions de voitures (environ 6 fois le parc automobile canadien !). Et cette estimation ne représente que le poids final des équipements, elle ne tient pas compte de l'ensemble des ressources qui ont dû être mobilisées lors de leur fabrication.

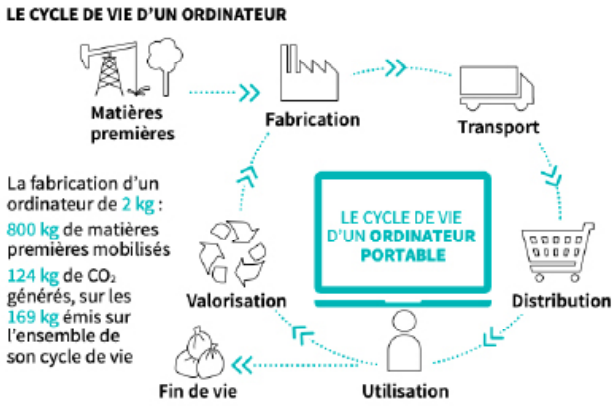


Figure issue de (Ademe, La face cachée du numérique,2021, p.6)

Tout au long de son cycle de vie, le numérique génère des impacts sur l'environnement : depuis l'extraction des matières premières pour la fabrication des équipements jusqu'à leur fin de vie, en passant par la distribution et la phase d'utilisation. C'est la phase de fabrication qui concentre le plus d'impacts sur le cycle de vie des équipements et des infrastructures numériques, en particulier lorsqu'il s'agit des appareils des utilisatrices et des utilisateurs. Cette phase est particulièrement gourmande en hydrocarbures (pour la production de plastique), électricité, eau, sable et surtout en ressources métalliques (métaux de base, précieux, critiques…). Les appareils numériques ont une forte «intensité matière» : en moyenne, on estime qu'**il faut mobiliser 50 à 350 fois leur poids en matière pour produire des appareils** à forte composante électronique. Selon l'ADEME, la fabrication d'un ordinateur portable de seulement 2 kg aura ainsi nécessité 800 kg de matières premières.

Les autres étapes sont également source d'impacts significatifs : le transport des équipements se fait principalement par avion et bateau, générant des émissions de GES, et l'utilisation entraîne une consommation énergétique pour recharger les appareils, et faire fonctionner les réseaux et centres informatiques. Enfin, nous générons à l'échelle internationale de grands volumes de déchets numériques, dont la majorité prend le chemin des lieux d'enfouissement ou est envoyée à l'étranger via des réseaux parallèles, où elle termine dans des décharges à ciel ouvert, avec des conséquences nocives pour la santé humaine comme celle des écosystèmes.

⚜ **Au Québec**, étant donné que l'électricité pour l'utilisation des appareils et des infrastructures demeure faiblement carbonée, **environ 70% des impacts attribuables au numérique se trouve du côté de la fabrication des appareils**

Des projections difficiles à concilier avec les impératifs de transition écologique

Au-delà des impacts actuels, ce sont surtout les projections qui font du numérique un sujet préoccupant au regard de la transition écologique. Selon The Shift Project, le taux de croissance annuelle des émissions de GES dues au numérique serait d'environ 6 %, ce qui veut dire que la part du numérique devrait continuer d'augmenter et pourrait même doubler d'ici 2025 pour dépasser 7 % des émissions totales. 7 % des émissions, c'est ce que l'on attribue actuellement aux voitures et aux deux roues à l'échelle mondiale!

Comment expliquer que l'empreinte environnementale attribuable au numérique continue d'augmenter malgré tous les progrès réalisés dans le secteur en matière d'efficacité énergétique?

- Une forte croissance de la demande : avec les projets de ville intelligente, l'essor des objets connectés, ou encore de l'informatique embarquée; on prévoit une explosion du nombre d'appareils au cours des prochaines années. Si les tendances se maintiennent, il y aura 65 milliards d'appareils numériques dans le monde en 2025, dont 48 milliards d'objets connectés – soit 48 fois plus qu'en 2010.
- Les gains d'efficacité ne servent pas à stabiliser ou à réduire les flux de matière et d'énergie associée. En réalité, c'est

- même le contraire : des technologies plus efficaces permettent de réduire les coûts d'exploitation et encouragent le développement de nouveaux usages qui n'étaient jusque-là pas accessibles. C'est ce que l'on appelle «l'effet rebond», l'un des obstacles les plus redoutables pour la transition écologique! Ainsi, malgré les progrès significatifs dans le domaine, on estime ainsi que le numérique devrait consommer trois fois plus d'énergie en 2025 qu'en 2010 en raison de son expansion plus que proportionnelle.

Or, la transition écologique nécessite que tous les secteurs économiques réduisent progressivement et durablement leurs impacts environnementaux pour éviter les conséquences les plus dramatiques des bouleversements planétaires. Les tendances de croissance affichées par l'univers numérique s'inscrivent à contre sens de cet effort global et rien n'indique un ralentissement à venir. **Sans changement majeur de trajectoire, il y a un risque important que le numérique gomme, voire annule, les efforts de réduction des impacts réalisés dans d'autres secteurs.**

Une ressource limitée et de plus en plus restreinte

Même en faisant le choix de s'appuyer fortement sur le numérique comme un outil clé de transition écologique, il est important de ne pas perdre de vue que les nombreux équipements nécessaires à ce secteur font de lui une ressource limitée. De fait, le secteur dépend pour fonctionner de ressources non renouvelables et son approvisionnement au long terme risque d'être de plus en plus contraint par la disponibilité décroissante de celles-ci.

Les réseaux sont gourmands en grands métaux (cuivre, aluminium), alors que nos appareils nécessitent une quantité de petits métaux (tantale, gallium, germanium) et de métaux précieux (or, platine).

Bien que consommés en très faibles quantités, ces métaux sont vite devenus indispensables par leurs caractéristiques exceptionnelles qui servent à amplifier les performances de nos équipements. Le niveau critique de ces ressources peut varier, et est établi selon les réserves identifiées dans l'écorce terrestre et les rythmes d'exploitation prévus, mais aussi la répartition de ces ressources sur la planète et le nombre d'entreprises et de pays qui composent l'offre. Les enjeux les plus importants à court et moyen termes semblent concerner principalement des tensions d'approvisionnement (ruptures, pénuries plus ou moins étendues) liées à une inadéquation entre une demande explosive et des capacités d'offre ne pouvant pas s'ajuster à temps (inertie technique pour installer des sites, coûts d'exploitation, rendements décroissants, interdépendance économique entre les métaux, etc.). Entre 2000 et 2018, la demande pour les métaux dits «de base» a augmenté de 96 % et celle des métaux plus spécialisés, de 144 %. La situation monopolistique de certains maillons de la chaîne de production pourrait également comporter des risques géopolitiques, tout comme la concentration de certains métaux : la Chine dispose par exemple de plus de 80 % des réserves de tungstène, et de plus de 90 % des réserves d'antimoine connues.

Par ailleurs, **le numérique consomme de grands volumes d'eau** tout au long de son cycle de vie : lors de l'extraction des minerais, dans la production de composantes électroniques, mais aussi pour refroidir les serveurs des centres informatiques. Or, les besoins hydriques du numérique entrent de plus en plus en concurrence avec d'autres usages, comme l'approvisionnement des populations locales et de l'agriculture. Cette situation de rivalité est déjà source de fortes tensions, notamment lorsqu'elle se manifeste dans des zones soumises à un stress hydrique important. Par exemple, l'extraction de lithium dans le désert d'Atacama, au nord du Chili, occasionne l'épuisement de la nappe aquifère de la région, et de ce fait, empêche la possibilité de développer des pratiques agricoles.

Comment faire converger la transition numérique et la transition écologique?

Constatant le besoin urgent de changement de paradigme, l'équipe du défi numérique de Chemins de transition — avec l'aide de plus de 200 personnes — a travaillé sur l'idée de la convergence entre transition numérique et transition écologique, au Québec, dans un horizon de 20 ans. Ce travail a été effectué à travers une série d'étapes successives, inspirées de l'approche prospective :

Étape 1 – Futurs possibles
En s'appuyant sur une revue de littérature et la consultation d'une diversité d'expertises tant académiques que professionnelles, les différents « ingrédients du futur » (tendances lourdes ou plus émergentes, controverses, angles morts) ont été réunis au sein d'un « diagnostic prospectif ».

Janvier 2020 à mars 2020

Étape 2 – Futur souhaitable
Afin de formuler une vision collective d'un futur à la fois souhaitable et réaliste pour le Québec, à l'intersection entre les transitions numérique et écologique, l'équipe a organisé une douzaine d'ateliers de « co-design prospectif » avec une diversité de participantes et participants issus des sphères académiques, professionnelles, citoyennes et étudiantes. Le fruit de ces réflexions collectives a conduit à l'élaboration d'un futur souhaitable collectivement choisi pour le Québec, à l'horizon 2040.

Avril 2020 à octobre 2020

Étape 3 – Le chemin
Cette étape du parcours, la plus conséquente, s'est dédiée à construire les balises d'un chemin qui pourrait permettre au Québec de lier sa situation actuelle à ce futur collectivement choisi. Piloté par un comité d'une dizaine d'expertes et d'experts de différentes disciplines et milieux professionnels, ce travail a été alimenté par plusieurs activités qui ont sollicité à la fois les savoirs citoyens, étudiants, professionnels et académiques.

Novembre 2020 à janvier 2022

Étape 4 — Transfert de connaissances
La publication de ce rapport amorce la phase de partage des chemins de transition développés, et plus globalement de l'ensemble des connaissances mobilisées depuis 2020 sur ce défi. Objectif : faire vivre ce rapport, le diffuser et le rendre le plus appropriable possible afin de guider les forces vives concernées vers la nécessaire convergence entre transition numérique et transition écologique.

Depuis octobre 2022

DÉFINIR UNE VISION COLLECTIVE D'UN FUTUR À LA FOIS POSSIBLE ET SOUHAITABLE

Une fois convenu que les trajectoires actuelles du numérique ne sont pas compatibles avec les impératifs de la transition écologique, dans quelle direction voulons-nous aller? Que voulons-nous atteindre collectivement pour concilier au mieux transition numérique et transition écologique?

La formulation d'une vision est une étape critique dans l'élaboration de chemins de transition. En l'absence de celle-ci, la transition devient l'addition d'actions non concertées sur leurs objectifs, souvent dans une optique de court terme et potentiellement incompatibles. Sans chercher à établir un point d'arrivée trop précis, qui risquerait de devenir obsolète, la vision se construit de points d'accroche, d'un ensemble de principes clés offrant une direction avec laquelle s'orienter au mieux. Reconnaissant que l'avenir est par nature incertain, elle offre un repère commun pour guider nos actions dès aujourd'hui. Ces balises sont critiques pour faire face à la rapidité de la numérisation de nos sociétés, mais aussi de la transition écologique, qui transformera radicalement nos sociétés à l'échelle d'une génération seulement. Afin de ne pas agir uniquement en réaction, il paraît essentiel de bâtir dès aujourd'hui un numérique plus résilient, au regard des défis actuels et de ceux que nous pouvons anticiper pour les prochaines décennies.

Pour élaborer une vision collective d'un futur où le Québec serait capable de faire converger sa transition numérique et écologique, nous avons organisé une douzaine d'ateliers de « co-design prospectif ». S'inscrivant au croisement du design, de la créativité collective et de l'approche prospective, ces ateliers consistent à se projeter dans un futur possible à un horizon lointain, peuplé d'inconnu, comme un détour imaginaire pour se décoller du présent et imaginer ce que nous voulons dans l'avenir. 140 personnes se sont prêtées au jeu d'explorer ensemble le futur de la société québécoise à l'intersection entre la transition numérique et la transition écologique. Plongées dans différents mondes possibles à l'horizon 2040 à l'aide de scénarios prospectifs, elles ont été invitées à identifier les éléments clés d'un futur souhaitable et les points de tension à anticiper.

Si certaines discussions ont fait apparaître des visions hétérogènes de l'avenir, comme la juste place que devrait occuper le numérique dans le Québec de demain, l'équipe a pu faire émerger suffisamment de zones de consensus pour proposer une **vision collective. Celle-ci s'articule autour de trois acquis du futur, fruits du chemin de transition que nous aurons parcouru d'ici 2040. Mis en synergie, ces acquis forment le socle d'une société profondément différente, qui a réussi à faire converger au mieux la transition numérique et la transition écologique au Québec.**

La vision du défi numérique

En 2040, la société québécoise est enfin parvenue à faire converger sa transition numérique et écologique. Son remarquable succès repose sur trois acquis :

1

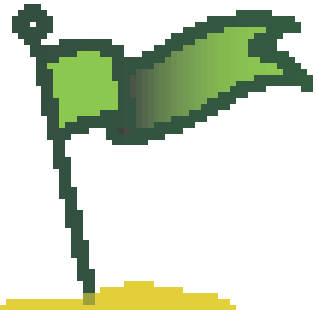
La sobriété énergétique et matérielle s'est imposée pour la conception, la fabrication et l'usage des infrastructures et des outils numériques

2

Une priorisation collective des usages du numérique permet d'en assurer une juste répartition

3

L'innovation et le mode de financement du numérique respectent les limites planétaires et offrent des outils accessibles au service de la transition



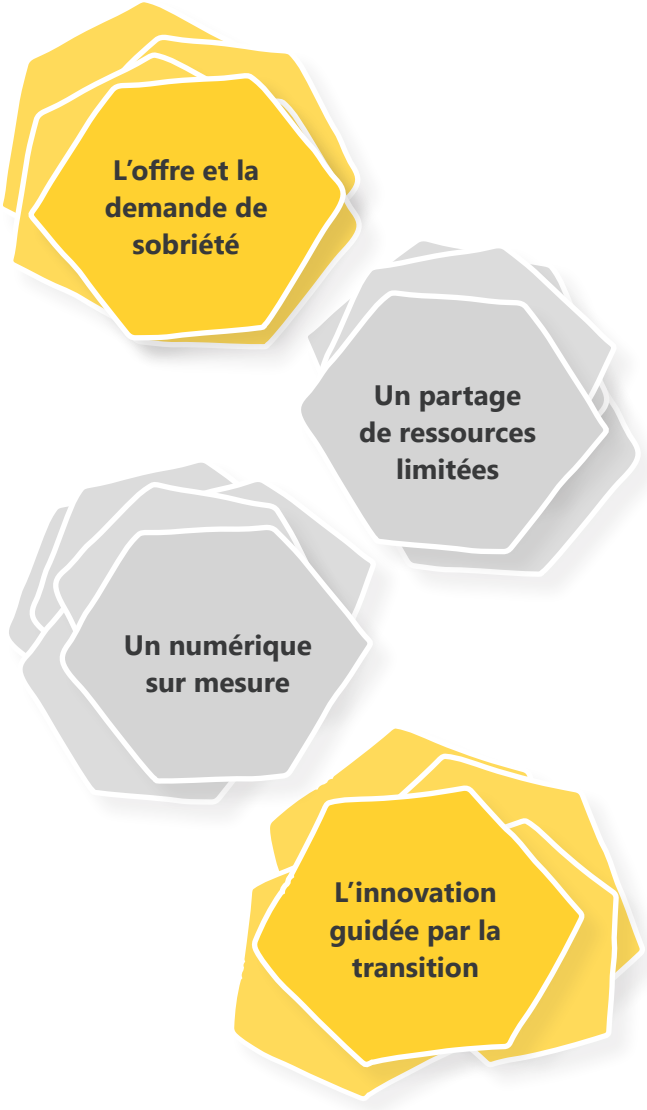
Pour consulter une version plus détaillée de la vision, veuillez vous référer au rapport complet.

LES ÉTAPES-CLÉS À FRANCHIR POUR ATTEINDRE CETTE VISION

Une fois la vision élaborée, nous avons entamé l'étape 3 du défi numérique. À cet effet, nous avons mis sur pied un comité composé de spécialistes venant des sphères académique et professionnelle, en lui donnant la mission de tracer un chemin de transition pour relier la situation actuelle à la vision du futur souhaité. Son travail a été alimenté par les réflexions d'une plus grande diversité de participantes et participants : quatre ateliers citoyens et trois groupes de discussion experts ont réuni au total plus de 200 personnes pour travailler sur l'élaboration d'un chemin de transition. **Nous vous invitons à découvrir dans cette section un exemple de chemin possible pour atteindre notre vision 2040, fruit d'un travail collectif de plusieurs mois.** .

En identifiant les étapes intermédiaires les plus porteuses pour passer de la situation actuelle à ce futur souhaité, que nous appelons des *jalons*, il devient ainsi possible de faire apparaître les contours d'une trajectoire de changement. L'illustration de la transition par jalons — c'est-à-dire par des points d'étapes franchies et non par stratégies d'action pour y parvenir — permet ainsi de dessiner le passage d'un état à un autre, tout en laissant une certaine flexibilité au déroulement de l'histoire.

Nos réflexions collectives ont permis d'identifier **33 jalons clés**, qui ont ensuite été positionnés entre 2020 et 2040 en fonction du degré de difficulté anticipé pour les atteindre, mais surtout du lien qui les unit. Afin de faciliter la compréhension de ce chemin, les 33 jalons qui le composent ont été **répartis en quatre blocs** thématiques complémentaires, qui permettront de les découvrir graduellement.



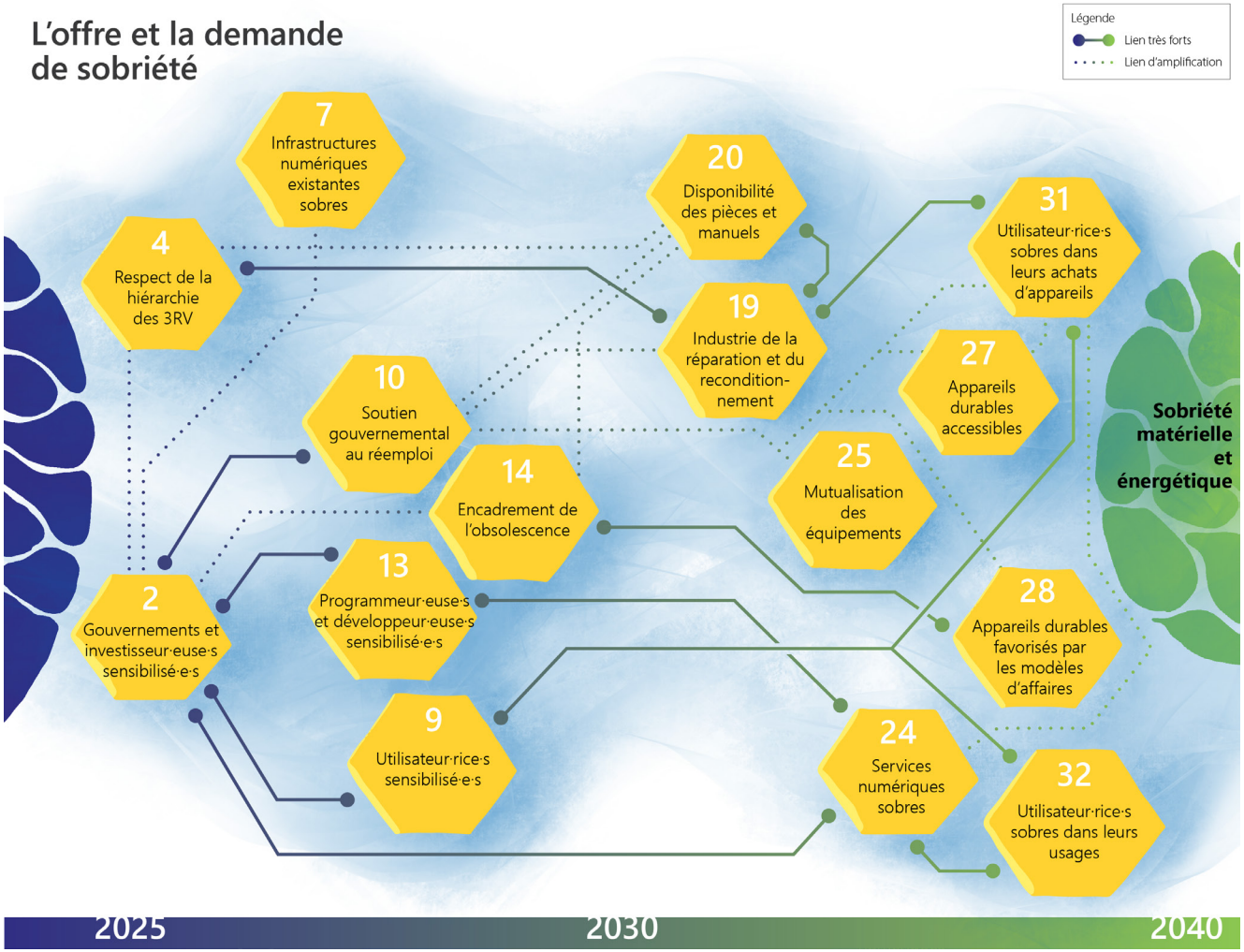
Chaque bloc représente une porte d'entrée pour illustrer les dynamiques entre les jalons en racontant une partie de cette trajectoire de changement. **Nous vous présentons ici les deux premiers blocs de jalons de façon synthétique, et vous invitons à vous référer à la version complète du rapport pour les explorer en plus de détails, et découvrir les deux autres.**

Il existe bien sûr de nombreuses limites à raconter une dynamique de changement sociétal, et notre chemin n'y échappe pas. La transition ne sera pas aussi linéaire : elle comportera certainement des boucles de rétroaction, rencontrera d'autres obstacles et verra naître de nouvelles dynamiques entre les parties prenantes difficiles à anticiper. Le défi de faire converger transition numérique et écologique est émergent : de nouveaux jalons clés seront sans doute identifiés au fil du temps. Mais la richesse des savoirs réunis autour de ce chemin a tout de même permis d'identifier les points de passage importants pour atteindre le futur souhaité, et de lier ensemble cette série de basculements progressifs pour en faire une trajectoire de changement possible.

L'OFFRE ET LA DEMANDE DE SOBRIÉTÉ

Ce bloc rassemble les jalons qui visent à réduire les flux de matière et d'énergie liés à notre utilisation collective du numérique. Pour ce faire, plusieurs types de changements majeurs sont illustrés :

- Une emphase sur l'allongement de la durée de vie des équipements déjà présents sur le territoire : avec une restructuration du processus de récupération pour favoriser la réparation, le réemploi et le reconditionnement (jalon numéro 4), un soutien gouvernemental au réemploi (10), le développement plus significatif de l'industrie de la réparation et du reconditionnement (19), une meilleure garantie de l'accès aux pièces de remplacement et aux manuels d'instruction (20) et la popularisation de pratiques de mutualisation des équipements numériques (25).
- Des changements dans les modèles d'affaires dominants pour sortir de la logique d'accumulation perpétuelle, avec un encadrement plus strict des pratiques d'obsolescence (14), le développement de modèles d'affaires favorisant la création et la distribution d'appareils numériques plus durables (27) à toutes et tous de façon accessible (27) afin d'en généraliser l'adoption (31).
- Le développement de connaissances et de savoir-faire autour d'un numérique sobre, par la sensibilisation des acteurs gouvernementaux et financiers (2), des programmeurs et développeurs (13) ainsi que des utilisateurs (9) de sorte que les services numériques qui se développent soient globalement sobres (24) afin d'en inciter leur adoption générale (32).



L'OFFRE ET LA DEMANDE DE SOBRIÉTÉ : LES JALONS DÉTAILLÉS

Retrouvez ci-dessous l'intitulé des 15 jalons illustrés en page précédente. Une étape en particulier vous interpelle ? Chemins de transition a élaboré une fiche explicative pour chaque jalon, consultable en ligne sur notre site internet.

L'Offre et la demande de sobriété

2 Les membres du gouvernement et les investisseurs de l'innovation numérique comprennent l'importance de faire converger transition numérique et écologique et sont prêts à en faire une priorité

20 Les pièces de remplacement sont disponibles en quantités suffisantes, et tous les manuels techniques sont accessibles pour la réparation des appareils numériques

4 Le Québec a structuré la filière du réemploi/recyclage pour respecter la hiérarchie des 3RVs

24 Les services numériques (logiciels et plateformes) sont conçus de sorte qu'ils minimisent leur empreinte écologique et demeurent accessibles sur les appareils les moins puissants

7 Les infrastructures numériques (centres informatiques et réseaux) existantes minimisent leur empreinte environnementale

25 Les équipements numériques sont mutualisés par la plupart des utilisateurs et utilisatrices (à l'échelle des organisations, des territoires et des habitations partagées)

9 Une majorité de personnes et organisations utilisatrices comprend les enjeux liés au numérique et à l'économie de l'attention et est prête à considérer des modes alternatifs

27 Les appareils numériques fabriqués pour le long terme sont disponibles à un prix accessible

10 Le gouvernement encourage le maintien du parc, l'acquisition de matériel usagé et le don d'appareils numériques par les personnes et organisations utilisatrices

28 Les modèles d'affaires dominants au sein de l'industrie favorisent le prolongement de la durée d'usage et de la durée de vie des appareils

13 Les milieux de la conception et du développement des services numériques ont conscience de l'impact environnemental du domaine et ont la volonté de développer des logiciels et des interfaces les plus sobres possibles

31 La majorité des personnes et organisations utilisatrices a adopté des habitudes d'allongement de la durée d'usage/ de vie de ses appareils et privilégie l'achat d'appareils usagés

14 Des réglementations efficaces existent pour lutter contre l'obsolescence

32 La majorité des personnes et organisations utilisatrices a adopté des habitudes de sobriété dans ses usages numériques

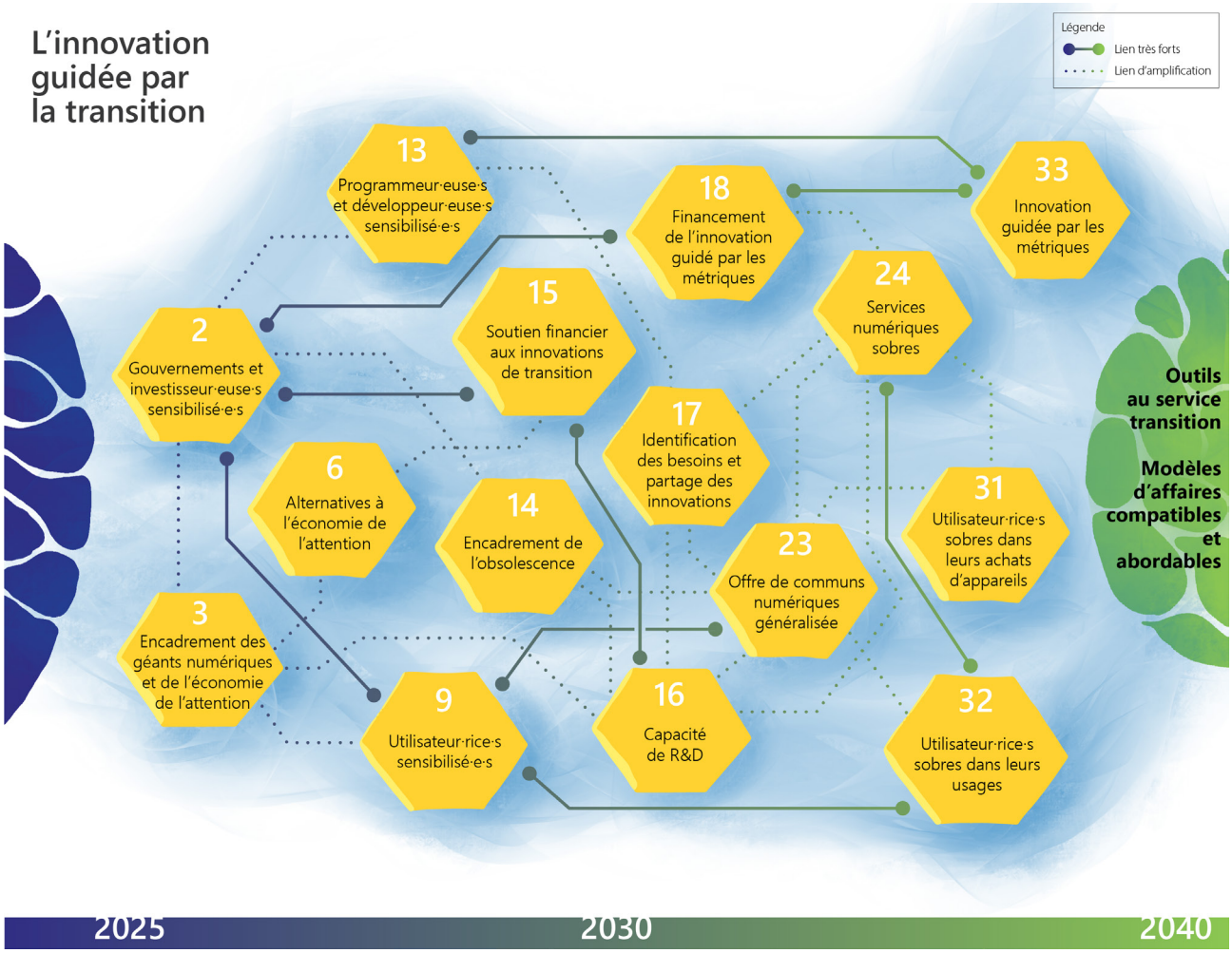
19 Le Québec dispose d'un tissu industriel et d'une main d'œuvre qualifiée pour réparer, reconditionner et refabriquer les appareils numériques

L'INNOVATION GUIDÉE PAR LA TRANSITION

Les jalons rassemblés au sein de ce bloc sont destinés à fournir un nouveau cadre au système d'innovation numérique dans le but de le baliser pour qu'il puisse offrir davantage d'outils au service de la transition écologique et renoncer aux projets les plus néfastes.

Pour cela, le bloc propose d':

- Abandonner les modèles d'affaires actuels qui incitent à l'accumulation perpétuelle, en encadrant l'économie de l'attention (jalon numéro 3), en explorant d'autres modèles d'affaires davantage compatibles avec la transition (6), en légiférant contre les pratiques d'obsolescence (14) et en développant à grande échelle l'offre de communs numériques (23).
- Laisser plus de place à la décision des acteurs locaux, notamment en réévaluant nos rapports vis-à-vis des géants numériques (3), et en développant davantage l'écosystème financier québécois ainsi que les conditions de financement pour permettre aux entreprises locales de se pérenniser (15).
- Utiliser les limites planétaires pour orienter l'innovation dans le secteur numérique, par la sensibilisation des différents acteurs concernés aux enjeux à l'intersection numérique/environnement (2, 9, 13), la création de mécanismes pour identifier les besoins en matière d'outils numériques (17), l'intégration de critères environnementaux dans l'accès aux financements (18) et finalement l'anticipation des impacts et des retombées sociétales visées par chaque projet d'innovation (33).



L'INNOVATION GUIDÉE PAR LA TRANSITION : LES JALONS DÉTAILLÉS

Retrouvez ci-dessous l'intitulé des 15 jalons illustrés en page précédente. Une étape en particulier vous interpelle ? Chemins de transition a élaboré une fiche explicative pour chaque jalon, consultable en ligne sur notre site internet.

L'innovation guidée par la transition

2 Les membres du gouvernement et les investisseurs de l'innovation numérique comprennent l'importance de faire converger transition numérique et écologique et sont prêts à en faire une priorité

17 Des mécanismes sont en place pour identifier les besoins d'outils numérique au service de la transition, suivre les innovations liées à la transition et les partager en continu à la communauté numérique

3 Le gouvernement assure une vigilance internationale pour limiter l'influence des géants technologiques et encadrer le modèle de l'économie de l'attention

18 Les investisseurs de l'innovation numérique intègrent des règles et critères exigeants en matière d'impact environnemental et de retombées sociétales

6 Un portrait des modèles d'affaires alternatifs à l'économie de l'attention fait ressortir les plus abordables et compatibles avec la transition écologique

23 La généralisation de l'offre de communs numériques a rendu leur utilisation abordable par une grande partie d'individus et d'organisations

9 Une majorité de personnes et organisations utilisatrices comprend les enjeux liés au numérique et à l'économie de l'attention et est prête à considérer des modes alternatifs

24 Les services numériques (logiciels et plateformes) sont conçus de sorte qu'ils minimisent leur empreinte écologique et demeurent accessibles sur les appareils les moins puissants

13 Les milieux de la conception et du développement des services numériques ont conscience de l'impact environnemental du domaine et ont la volonté de développer des logiciels et des interfaces les plus sobres possibles

31 La majorité des personnes et organisations utilisatrices a adopté des habitudes d'allongement de la durée d'usage/ de vie de ses appareils et privilégie l'achat d'appareils usagés

14 Des réglementations efficaces existent pour lutter contre l'obsolescence

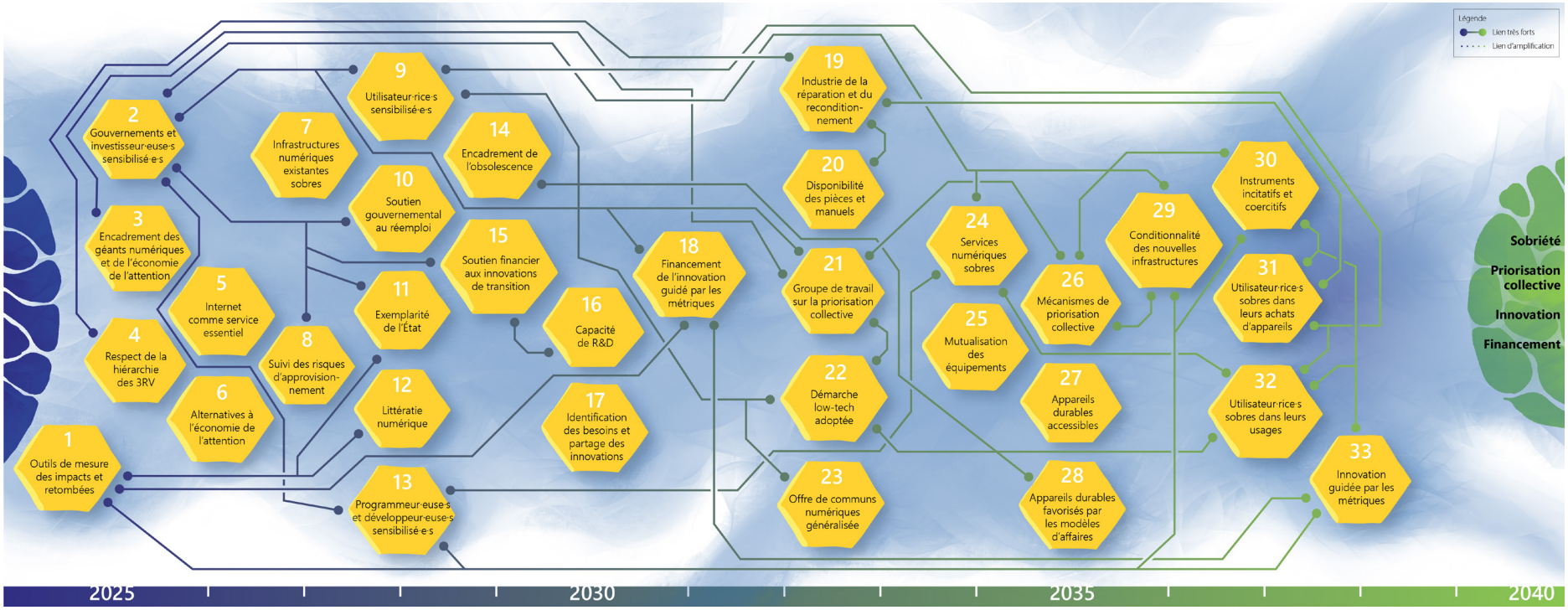
32 La majorité des personnes et organisations utilisatrices a adopté des habitudes de sobriété dans ses usages numériques

15 Le Québec dispose de l'écosystème financier permettant l'émergence et le maintien d'entreprises québécoises dans le secteur numérique, en particulier les niches d'innovation liées à la transition

33 Les acteurs de l'innovation utilisent des métriques et méthodes qui prennent en compte les limites planétaires et les retombées sociétales pour guider le développement technologique

16 Le Québec s'est assuré de préserver sa capacité de recherche et développement, qui lui permet de développer en continu des innovations liées à la transition

Le chemin de transition dans son ensemble



C'est tout un défi, mais en se répartissant la tâche, en s'entraidant dans nos différents chantiers respectifs et en menant certaines actions ensemble, nous serons collectivement capables de réaliser un chemin aussi ambitieux qui celui-ci, qui intègre les 33 jalons répartis dans le temps.

UN ÉCLAIRAGE SUR LES FORCES VIVES DE CE CHEMIN

Le chemin proposé dans la section précédente est ambitieux et ne peut être considéré que si l'ensemble des forces vives de la société est impliqué. Or, il n'est pas toujours évident pour chacun et chacune de saisir pleinement son rôle à la lumière de la complexité des basculements à atteindre. Avec l'objectif de rendre ce chemin plus appropriable, le rapport final en propose une déclinaison à travers des frises temporelles individualisées, réparties selon les catégories suivantes:

Les investisseurs(-euses)

La société civile

Les entreprises du secteur numérique

Les personnes et organisations utilisatrices

Les institutions d'enseignement et de recherche

Les gouvernements

La déclinaison d'un chemin de transition par partie prenante nous semble offrir un outil précieux pour mobiliser toutes les forces vives importantes à sa mise en œuvre. Il est en effet critique que toutes et tous comprennent bien la nature de leur rôle, ce qui n'est pas toujours facile face à des changements aussi interreliés les uns aux autres.

Nous vous invitons à vous référer au rapport complet pour découvrir les frises individualisées par catégorie de partie prenante.

Si les mécanismes d'action varient en fonction du type de partie prenante concernée, **les frises temporelles font ressortir que chacune d'entre elles a un rôle important à jouer pour que ce chemin prenne forme. Au-delà des contributions respectives, la mise en place de changements aussi profonds et rapides suppose une collaboration importante entre ces forces vives.**

.

ET SI...

Le chemin du défi numérique décrit l'enchainement d'une série d'étapes intermédiaires pour lier la situation actuelle à la vision 2040. S'il offre des pistes prometteuses et documentées, il n'a pas toutefois la prétention de constituer une feuille de route prédictive et prête à l'emploi. D'autres chemins auraient pu être explorés pour atteindre cette vision, mais il semble encore plus important de se rappeler que l'avenir est par nature incertain. Même paré des meilleures trajectoires possibles, de nombreux éléments, exogènes comme endogènes, pourraient les faire bifurquer, ou même remettre en cause l'atteinte de certains éléments de la vision 2040. La version détaillée du rapport explore trois facteurs majeurs qui auraient le potentiel de provoquer des bifurcations significatives du chemin étudié :

- ET SI ... la hausse de la demande en électricité nous obligeait à prioriser l'accès à l'énergie au cours des prochaines années?
- ET SI ... les ressources se raréfiaient plus vite que prévu, affectant les chaînes d'approvisionnement du numérique?
- ET SI ... nous ne parvenions pas à encadrer les géants technologiques?

LES NOEUDS DU FUTUR

Depuis 2020, nos réflexions collectives sur le défi numérique ont fait émerger plusieurs «nœuds du futur». Certains représentent des défis de mise en œuvre qui semblent difficiles à surmonter, alors que d'autres mettent en tension des priorités collectives parfois délicates à concilier. En complément des freins et des questions à éclaircir présentées dans chacune des fiches-jalons, le rapport fait ressortir des nœuds transversaux qui mériteraient d'être davantage approfondis au cours des prochaines années. Parmi les nœuds recensés, on retrouve des questions centrales telles que:

- Comment opérer une distinction entre les usages numériques essentiels et non essentiels?
- Existe-t-il des infrastructures numériques nécessaires à avoir sous notre contrôle?
- Comment faire converger deux transitions qui n'opèrent pas à la même vitesse?

APRÈS LE RAPPORT

Difficile d'anticiper le réel chemin qu'empruntera le Québec pour faire converger sa transition numérique et écologique. Mais ces deux années de réflexions collectives nous ont bien démontré l'importance de se mettre en marche le plus rapidement possible. Pour aider le Québec à bâtir cette trajectoire collective, la contribution de l'équipe de Chemins de transition ne s'arrête pas au rapport. Depuis sa sortie en octobre 2022, l'équipe s'est donnée pour mission de partager au plus grand nombre les apprentissages réalisés en adaptant le plus possible les contenus et les méthodes d'animation ne fonction des besoins et réalités de chaque acteur et actrice. Vous souhaitez poursuivre cette aventure avec nous? Contactez-nous: martin.deron@umontreal.ca

Pour plus d'informations, consultez le rapport complet du défi numérique.