

Université de Montréal

**Penser Montréal en tant que «métropole culturelle numérique durable»
par le design participatif, la prospective et le design critique**

Par

Sarah Libersan

École de design, Faculté de l'aménagement

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de Maîtrise ès Sciences Appliquées
(M.Sc. A) en Aménagement, option Théories en Design

Août 2023

© Sarah Libersan, 2023

Université de Montréal
École de design, Faculté de l'aménagement

Ce mémoire intitulé

**Penser Montréal en tant que «métropole culturelle numérique durable» par le
design participatif, la prospective et le design critique**

Présenté par

Sarah LIBERSAN

A été évalué par un jury composé des personnes suivantes

Imen Ben Youssef, École de design

Présidente-rapporteure

Christophe Abrassart, École de design

Directeur de recherche

Marie D. Martel, École de bibliothéconomie

Membre du jury

Résumé

Face à l'impératif de transition écologique, il est essentiel de produire des connaissances et d'imaginer des futurs préférables - écologiques et collectivement désirables - pour faciliter le passage à de nouveaux modes de vie consommant radicalement moins de ressources. Les impacts environnementaux méconnus et grandissants liés à nos activités numériques appellent à repenser cette dimension afin de la conjuguer à des futurs plus écologiques. Alors que la métropole montréalaise rayonne à l'international pour ses artistes numériques et son industrie du jeu vidéo, force est de constater que le développement de la culture numérique y est déconnecté du projet de transition écologique. Ces constats empiriques nous amènent à formuler un nouveau projet : faire de Montréal une «métropole culturelle numérique durable». La formulation de cet horizon inconnu constitue une opportunité de recherche à aborder par le design.

Cette opportunité nous a incités à réaliser un projet de recherche par le design visant à ***explorer les futurs possibles pour faire de Montréal une métropole culturelle numérique durable en mobilisant les approches du design participatif, de la prospective et du design critique.*** Cette recherche a poursuivi deux objectifs principaux : **explorer** les futurs possibles pour Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable en générant des idées qui enrichissent cet inconnu et **étudier** le croisement des approches théoriques en situation de projet. Pour atteindre ces objectifs, nous avons d'abord mené une enquête par recherche bibliographique et entretiens semi-dirigés pour définir le «numérique durable» et enrichir nos constats empiriques initiaux. Nous avons ensuite conçu un dispositif participatif et créatif en mobilisant des méthodes de prospective et de design critique, notamment pour produire des artefacts déclencheurs (des scénarios de prospectives accompagnés d'affiches) racontant les futurs possibles de la métropole culturelle numérique durable de 2035. Le dispositif a ensuite été utilisé lors de deux ateliers de codesign. Une interprétation des effets combinés de la prospective, du design critique et du design participatif sur la performance générative et les raisonnements de conception observés en atelier conclut le projet. La recherche fournit à la fois des avenues pour penser Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable en esquisant les principes d'une nouvelle politique publique et une meilleure compréhension de l'intérêt du croisement des approches du design participatif, de la prospective et du design critique.

Mots-clés: codesign, design participatif, codesign prospectif, prospective, design critique, design fiction, design spéculatif, transition écologique, culture numérique, numérique durable.

Summary

Given the urgent need for a sustainable transition, it is essential to generate knowledge and envision preferable futures - sustainable and collectively desirable - to facilitate the shift towards new lifestyles consuming radically fewer resources. The unrecognized and growing environmental footprint of our digital activities are calling for some rethinking in order to reconcile this dimension with greener futures. While the city of Montreal is internationally recognized for its digital artists and video game industry, it is also clear that the development of Montreal's digital culture is disconnected from the ongoing sustainable transition. These empirical observations have led us to propose a new project: to make Montreal a "sustainable digital cultural metropolis."

This opportunity sparked a *research-through-design project aimed at exploring possible futures to make Montreal a sustainable digital cultural metropolis, drawing on the approaches of participatory design, foresight and critical design*. This research had two main objectives: to **explore** possible futures for Montreal as a sustainable digital cultural metropolis through the generation of insights that enrich this unknown concept, and to **study** the interplay of the theoretical approaches in the context of a project. To achieve these objectives, we first conducted an inquiry using desk research and semi-structured interviews to define "digital sustainability" and enrich our initial empirical observations. We then designed a participatory and creative device, mobilizing foresight and critical design methods, to produce "trigger" artifacts (foresight scenarios accompanied by posters) depicting the possible futures of the sustainable digital cultural metropolis of 2035. The device was then used in two codesign workshops. An analysis of the interplay between foresight, critical design and participatory design in relation with the generative outputs and design thinking processes observed in the workshops concludes the project. The research provides new avenues to envision Montreal as a sustainable digital cultural metropolis and drafts the principles of a new public policy as well as it provides a better understanding of the benefits stemming from the interplay of participatory design, foresight and critical design.

Keywords: codesign, participatory design, prospective codesign, foresight, critical design, design fiction, speculative design, sustainability transition, digital arts and culture, digital sustainability.

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 1 - INTRODUCTION	10
1.1 Tendre vers des futurs plus écologiques	10
1.2 Conjuguer numérique et transition écologique	13
1.3 Conjuguer culture numérique et transition écologique à Montréal	18
1.4 Montréal en tant que «métropole culturelle numérique durable»?	23
CHAPITRE 2 - CADRE THÉORIQUE ET RECENSION DES ÉCRITS	24
2.1 La recherche par le design	24
2.2 Concevoir des futurs préférables collectivement par le codesign	25
2.3 Percevoir des problèmes inédits par le design critique	30
2.4 Enquêter sur les futurs possibles par la prospective	35
2.5 Croisement des approches théoriques	38
CHAPITRE 3 - PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE	39
CHAPITRE 4 - MÉTHODOLOGIE	42
4.1 Enquête sur le numérique durable et Montréal en tant que métropole culturelle numérique	43
4.1.1 Construction d'un référentiel de conception prospectif pour un système numérique durable	43
4.1.2 Entretiens semi-dirigés avec des professionnels de la culture, du numérique et de l'environnement	44
4.2 Conception et révision d'un dispositif participatif et créatif	46
4.3 Les deux ateliers de codesign	49
4.4 Évaluation des ateliers de codesign	50
CHAPITRE 5 - LES RÉSULTATS PRODUITS	51
5.1 Construction d'un référentiel de conception prospectif pour un système numérique durable	51
5.1.1 Les points de vulnérabilités du système numérique	51
5.1.2 Approches émergentes pour un système numérique durable	53
5.1.3 La culture numérique face à ces points de vulnérabilités et nouveaux espaces de conception	60
5.2 Synthèse des entretiens semi-dirigés	62
5.2.1 Montréal 2023, métropole culturelle numérique en quête de durabilité	62
5.2.2 Les acteurs de la transition écologique de la culture numérique	64
5.2.3 Montréal 2035, perspectives pour la métropole culturelle numérique durable	71
5.2.4 Bilan des apprentissages tirés des entretiens semi-dirigés	75
5.3 Conception du dispositif participatif et créatif	78
5.3.1 Le déroulement général des ateliers de codesign	80
5.3.2 La fiche d'atelier	82
5.3.3 Création des scénarios de prospective par analyse morphologique conceptive	82

5.4	Restitution du premier atelier de codesign	93
5.4.1	Contexte général de l’atelier du 15 décembre 2022	94
5.4.2	Restitution de l’activité de codesign - Table 1	97
5.4.3	Restitution de l’activité de codesign - Table 2	103
5.4.4	Bilan des apprentissages : vers le deuxième atelier de codesign	108
5.5	Restitution du deuxième atelier de codesign	111
5.5.1	Les modifications apportées au dispositif participatif et créatif	112
5.5.2	La conception de nouveaux déclencheurs inspirés des scénarios	113
5.5.3	Contexte général de l’atelier du 18 mai 2023	114
5.5.4	Restitution de l’activité de codesign - Table 3	115
5.5.5	Restitution de l’activité de codesign - Table 4	122
5.6	Évaluation les ateliers de codesign	129
5.6.1	L’évaluation de la performance d’une activité de conception	129
5.6.2	Évaluation des tables de codesign	133
5.6.3	Les effets sur la performance générative et le raisonnement de conception	138
CHAPITRE 6 - DISCUSSION SUR LE DISPOSITIF ET LES RÉSULTATS		143
6.1	Nouveaux principes pour penser Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable	143
6.2	Potentiels de réutilisation du dispositif conçu et des connaissances de l’analyse morphologique	147
6.3	Faire rencontrer design participatif, prospective et design critique	149
CHAPITRE 7 - CONCLUSION		157
7.1	Résumé conclusif de la recherche	157
7.2	Limites, biais et avenues de recherche complémentaires	159
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES		162
ANNEXE 1. Grille d’entretien		171
ANNEXE 2. Participants aux entretiens semi-dirigés		173
ANNEXE 3. Approbations éthiques (CERAH)		173
ANNEXE 4. Formulaire d’informations et de consentement (entretiens semi-dirigés)		177
ANNEXE 5. Formulaire d’informations et de consentement (ateliers de codesign)		180
ANNEXE 6. Hypothèses d’évolution du tableau d’analyse morphologique		183
ANNEXE 7. Affiches de 2035		190

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Exemple de tableau d'analyse morphologique conceptive reprenant la typologie d'hypothèse d'évolution proposée par le Lab Ville Prospective (Abrassart, 2021; Abrassart et Scherrer, 2021).....	38
Tableau 2. Présentation des variables formulées à partir du référentiel de conception prospectif dans le tableau d'analyse morphologique sur «Montréal 2035, métropole culturelle, numérique, durable».	62
Tableau 3. Présentation des hypothèses d'évolutions formulées à partir de la recherche bibliographique et des entretiens semi-dirigés dans le tableau d'analyse morphologique sur «Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable».....	84
Tableau 4. Présentation des résultats d'enquête et de conception dans le tableau d'analyse morphologique sur «Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable».....	87
Tableau 5. Présentation des combinaisons d'hypothèses d'évolutions du tableau d'analyse morphologique sur «Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable» sélectionnées pour bâtir les scénarios.....	90
Tableau 6. Agenda de l'atelier de codesign du 15 décembre 2022.....	97
Tableau 7. Agenda de l'atelier de codesign du 18 mai 2023.....	112
Tableau 8. Grille de critères conçue pour évaluer les activités de codesign, basée sur les indicateurs V2OR proposés par Le Masson, Weil et Hatchuel (2014; 2017) pour évaluer les activités de conception innovante.....	134
Tableau 9. Grille d'évaluation de l'activité de codesign - Table 1.....	135
Tableau 10. Grille d'évaluation de l'activité de codesign - Table 2.....	136
Tableau 11. Grille d'évaluation de l'activité de codesign - Table 3.....	137
Tableau 12. Grille d'évaluation de l'activité de codesign - Table 4.....	138

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Schématisation de la recherche par chapitre et au niveau des contributions attendues.....	42
Figure 2. Les étapes menant aux scénarios et artefacts déclencheurs, depuis le tableau d'analyse morphologique conceptive réalisée sur «Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable» aux affiches finales.....	49
Figure 3. Fiche d'atelier conçue pour les ateliers de codesign sur «Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable».....	82
Figure 4. L'évolution du tableau d'analyse morphologique sur «Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable» de la validation des variables aux combinaisons d'hypothèses.....	83
Figure 5. L'évolution des scénarios de prospective sur «Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable» depuis les combinaisons d'hypothèses aux scénarios complets.....	91
Figure 6. Photographie d'une fiche d'atelier remplie par des participants lors de l'atelier du 15 décembre 2022.....	94
Figure 7. Capture d'écran. L'atelier du 15 décembre annoncé à la programmation de l'Écolab no. 2.95	
Figure 8. Version numérique de la fiche d'atelier (Table 1).....	101
Figure 9. Version numérique de la fiche d'atelier (Table 2).....	107
Figure 10. Processus de conception des affiches s'appuyant sur les scénarios de prospective au sujet de «Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable».....	113
Figure 11. Processus de conception des affiches et révision des scénarios au sujet de «Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable».....	114
Figure 12. Affiches de 2035, créées pour le scénario Une soirée dans un hub Éconumérique Voir l'ANNEXE 9 pour les grands formats,.....	118
Figure 13. Version numérique de la fiche d'atelier (Table 3).....	120
Figure 14. Affiches de 2035, créées pour le scénario Un jour de travail chez Mines Numériques Montréal.....	125
Figure 15. Version numérique de la fiche d'atelier (Table 4).....	127
Figure 16. Modèle du raisonnement abductif proposé par Dorst (2011), appliqué au projet de recherche.....	140
Figure 17. Modèle du raisonnement abductif proposé par Dorst (2011), appliqué au scénario La Boucle Récup'Art.....	140
Figure 18. Modèle du raisonnement abductif proposé par Dorst (2011), appliqué à la Table 1.....	141
Figure 19. Modèle du raisonnement abductif proposé par Dorst (2011), appliqué à la Table 2.....	142
Figure 20. Schématisation de la recherche par chapitre et de ses contributions.....	144
Figure 11 (bis). Processus de conception des affiches et révision des scénarios au sujet de «Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable».....	152

REMERCIEMENTS

J'ai beaucoup de remerciements à faire, mais le plus important revient à mon amoureux.

Étienne, merci de rendre les épreuves plus douces et les succès plus brillants.

Merci à mes parents pour votre inébranlable confiance en moi et en tout ce que j'entreprends.

Merci à mes amis et collègues de maîtrise d'avoir ponctué ces deux années de rires et de moments de solidarité. Un merci spécial à Florent et Victorian pour la facilitation du premier atelier.

Merci aux merveilleux participants aux entretiens et aux ateliers de codesign. Votre enthousiasme pour ma recherche m'a donné la motivation d'avancer.

Merci à la Société des Arts Technologiques d'avoir accueilli les deux ateliers de codesign. Un merci spécial à Imane pour le temps précieux que tu m'as consacré.

Merci à la Faculté d'aménagement et au bureau des Études Supérieures et Postdoctorales de l'Université de Montréal ainsi qu'à l'Observatoire international sur les impacts sociétaux de l'IA et du numérique (OBVIA) pour le soutien financier.

Un immense merci à mon directeur de recherche Christophe Abrassart. Merci pour les échanges stimulants et le suivi soutenu et généreux tout au long du projet. J'ai tellement appris.

AVANT-PROPOS

Pour permettre au lecteur de situer ce projet de recherche par rapport à son auteure, je déroge de l'écriture au «nous de politesse» durant ce bref préambule pour partager mon expérience personnelle en tant que professionnelle dans le secteur des arts et de la créativité numériques. J'ai gradué en 2019 d'un baccalauréat en médias interactifs, une formation multidisciplinaire quelque part entre le design de jeux vidéo, les arts numériques et la programmation. J'ai ensuite travaillé comme designer d'expérience interactive pour petite entreprise privée. Mon travail consistait principalement à concevoir des dispositifs et des installations artistiques interactives munies de capteurs, d'interfaces audiovisuelles ou tactiles pour les arts de la scène, les musées et l'espace public.

J'ai travaillé à la conception de plusieurs projets à thématique *écolo* avec beaucoup de cœur entre 2019 et 2022. J'ai souvent dit/écrit/pitché/entendu cette phrase : «ce sera une installation qui reconnecte l'humain avec la nature». Au fil des projets, j'en suis arrivé à un constat: mon discours sur l'environnement était performatif - le fait de parler d'environnement via les projets sur lesquels je travaillais était suffisant. Pire, il justifiait l'absence d'autres gestes concrets pour réduire l'empreinte à la fabrication ou à l'usage, assurer la durabilité ou la recyclabilité en fin de vie des installations que je concevais. Cette prise de conscience m'a amené à poser un regard nouveau sur le milieu professionnel auquel j'appartiens. C'est donc de là qu'a démarré mon enquête sur le numérique, la culture et la transition écologique: trois dimensions qui me semblaient déconnectées dans ma pratique comme designer et plus largement dans mon écosystème professionnel.

CHAPITRE 1 - INTRODUCTION

Ce chapitre introductif présente les notions fondamentales et les éléments contextuels autour desquels s'articule cette recherche sur la culture numérique durable. La première section introduit le défi d'une nécessaire transition à des modes de vie plus soutenables. S'ensuit la présentation d'une dimension de la transition moins connue et peu réfléchie pour le moment à Montréal: le passage à un système numérique durable. La section se conclut par l'identification d'un nouveau projet touchant la culture montréalaise: conjuguer à la fois culture numérique et transition écologique à Montréal.

1.1 Tendre vers des futurs plus écologiques

L'origine anthropique du changement climatique fait consensus : les émissions de gaz à effet de serre (GES) associées aux activités humaines passées et présentes ont sans équivoque provoqué le réchauffement climatique et modifié à long terme le climat. Résultats de cette hausse des températures: des écosystèmes sont endommagés de manière irréversible, les événements météorologiques extrêmes augmentent tout comme les maladies et morts associées. Les conditions de vie sur Terre pour l'espèce humaine et celles dont elle dépend sont menacées. Alors qu'il faudrait tout faire pour réduire drastiquement les émissions de gaz à effet de serre et limiter le réchauffement climatique, le 6e rapport du GIEC¹ confirme plutôt que les émissions continuent d'augmenter (Creutzig et coll., 2023). L'engagement visant à limiter le réchauffement global à 1,5 degré Celsius pris par 194 pays, dont le Canada, en adoptant l'Accord de Paris en 2015 (Gouvernement du Canada, 2016) ne semble pas s'être traduit en une réduction ou même une stabilisation effective des émissions mondiales de gaz à effet de serre. Au contraire, selon les trajectoires d'émissions globales cohérentes avec les politiques de réduction et stratégies d'atténuations actuelles le réchauffement sera largement supérieur à 2 degrés Celsius (IPCC, 2023).

Inverser les tendances actuelles en consommant moins de ressources

Dans son 6e rapport, le GIEC consacre un chapitre aux stratégies à privilégier pour inverser les tendances actuelles en matière d'émissions de gaz à effet de serre. Ces stratégies résumées par l'acronyme «ASI» - *Avoid, Shift, Improve* - visent à réduire de manière significative la consommation de ressources et d'énergie. Elles sont hiérarchisées de la façon suivante. Il faut d'abord éviter l'utilisation inutile de matières et d'énergie (*Avoid*), ensuite passer à des solutions existantes consommant moins de matières et d'énergie (*Shift*) et finalement, améliorer (*Improve*) les solutions

¹ Le Groupe d'Experts Intergouvernementaux sur l'évolution du Climat, aussi connu sous l'acronyme IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).

technologiques existantes afin qu'elles consomment moins de matières et d'énergie. Selon le GIEC (2022), les stratégies d'amélioration sont plus faciles à mettre en place, notamment parce qu'elles ont trait à des améliorations technologiques. Au contraire, les stratégies à prioriser (*Avoid* et *Shift*) se confrontent à des barrières psychologiques liées à la rupture des routines et des habitudes. Elles appellent à l'imagination de nouveaux modes de vie en amont de leur implantation. Les défis auxquels se confronte l'implantation de ces stratégies font écho à ceux de la transition écologique.

La transition écologique : d'un état insoutenable à un état soutenable

L'idée de transition écologique se résume au passage d'un état de la société à un autre, « d'une situation contemporaine marquée par des trajectoires insoutenables à un état des sociétés caractérisé par la soutenabilité et l'équité, vis-à-vis des générations présentes et futures » (Renouard et coll., 2020, p. 22). La transition peut être définie comme « un changement radical des systèmes politiques, économiques, technologiques et culturels pour rendre les modes de développement plus cohérents avec les limites planétaires² et humaines » (Riffon cité dans OVSS, 2019, p.3). La transition écologique pour la Ville de Montréal passe notamment par « l'adaptation aux changements climatiques et la transformation radicale de notre façon de produire et de consommer des biens ainsi que de l'énergie, la protection de la biodiversité et le renforcement de la résilience de nos écosystèmes et de notre communauté » (Ville de Montréal, 2020, p.31).

Les modèles pour opérer la transition écologique

Au Québec, plusieurs discours se côtoient au sujet de la transition écologique, notamment sur les manières d'opérer cette transition. René Audet (2015), professeur au Département de stratégie, responsabilité sociale et environnementale de l'Université du Québec à Montréal, identifie trois modèles de transition au Québec : technocentriste, aménagiste et écocentriste. La transition technocentriste, portée par des acteurs civiques et corporatifs, vise le passage à une économie verte et « sobre en carbone » par le développement de technologies propres. La transition aménagiste, portée notamment par des ONG environnementalistes, vise une transformation en profondeur de la société québécoise en faisant appel à solutions d'aménagement comme des infrastructures de transport collectif et de nouvelles pratiques sociales qui limitent le bilan carbone des Québécois tout en

² Le concept de limites planétaires est défini en 2009 par une équipe de chercheurs menés par Johan Rockstrom. Au nombre de neuf, ces limites définissent le « terrain de jeu planétaire » dans lequel l'humanité peut jouer de manière sécuritaire. Dans des travaux ultérieurs (Rockstrom et coll., 2023), ces limites seront resserrées par le critère de la justice (intergénérationnelle, intragénérationnelle, interspèce, internationale). Les limites planétaires sont la concentration de CO₂, l'acidification des océans, l'ozone stratosphérique, le cycle biogéochimique de l'azote et du phosphore ; l'utilisation mondiale de l'eau douce ; le changement d'utilisation des sols ; la perte de la diversité biologique, la pollution chimique et la charge d'aérosols atmosphériques. En prenant compte à la fois des critères de sécurité et de justice en 2023, le seuil de huit de ces limites était identifié et sept déjà dépassées (ibid.)

augmentant leur qualité de vie. Le modèle de transition écocentrisme prend ses racines dans les initiatives de transition de Rob Hopkins. Porté par une base composée de citoyens, de communautés, d'entrepreneurs et d'autorités locales, ce modèle s'articule autour du principe de résilience individuelle et collective. Il mise sur « des éco-innovations radicales » à petites échelles territoriales (celle de la région, de la ville ou du quartier) qui favorisent « l'auto-organisation des acteurs sociaux ». Afin de réunir des acteurs autour de projets collectifs, ce troisième modèle de transition préconise des techniques de consultation et de prospective pour imaginer collectivement des futurs plus écologiques (ibid.). C'est selon ce dernier modèle que nous envisageons la transition écologique dans cette recherche. Nous privilégions ce modèle de transition dans un premier temps pour nous dégager du modèle technocentrisme critiqué dans les pages suivantes. L'influence du modèle écocentrisme se manifeste dans le projet notamment par l'échelle d'intervention sélectionnée, les acteurs mobilisés, le choix de méthodes et d'approches collaboratives et innovantes ainsi qu'un intérêt particulier pour la conception d'objets sociotechniques s'inscrivant dans de nouveaux modes de vie et d'organisation locaux (à l'échelle des quartiers et de la ville de Montréal).

Les futurs plus écologiques vers lesquels s'orienter

Passer à un nouvel état du monde implique de définir l'état soutenable visé; c'est-à-dire définir le futur plus écologique vers lequel s'orienter. Il n'y a pas de réponse unique et toute faite à cette entreprise puisqu'une myriade de futurs alternatifs peuvent exister. Pour Joseph Voros (2003), futuriste professionnel et professeur adjoint de prospective à la Swinburne University of Technology, les futurs sont pluriels, indéterminés, imprédictibles et nos choix présents peuvent les influencer. Selon Voros, plusieurs types de futurs coexistent et les explorer pour qu'ils servent d'intrants à la prise de décision donne à l'humanité sa plus grande chance de survie (2022). Il définit quatre types de futurs. Les futurs possibles concernent tout ce qui peut arriver ou être imaginé. Ces futurs sont basés sur des connaissances existantes ou à produire. Ils peuvent même parfois impliquer la transgression de lois et de principes physiques connus. Les futurs probables risquent de se produire. Ces futurs sont des extensions linéaires du présent. Ils représentent la continuité des tendances actuelles; du «business-as-usual». Les futurs plausibles peuvent se produire. Ces futurs sont basés sur la compréhension du monde et des connaissances actuelles. Les futurs préférables sont possibles et peuvent devenir plausibles ou probables à condition d'être choisis. Des actions doivent être posées et des connaissances acquises pour tenter de les faire advenir. On dira aussi de ces futurs qu'ils sont désirables. Face à l'impératif de transition écologique, il apparaît essentiel de produire des connaissances et d'imaginer des futurs préférables - plus écologiques et collectivement désirables - pour ainsi faciliter le passage à de nouveaux modes de vie consommant radicalement moins de ressources.

1.2 Conjuguer numérique et transition écologique

Qu'est-ce que le numérique a à faire dans un futur plus écologique? Le numérique imprègne toutes nos activités de la vie professionnelle, aux loisirs en passant par les services publics. Le numérique offre des bénéfices quotidiens intéressants comme l'accès à la culture, l'information et à des services essentiels en ligne. Il engendre toutefois des enjeux comme la collecte de données personnelles, la capture de l'attention et l'effet de chambre d'écho sur les réseaux sociaux. Une dimension problématique moins connue et sous-estimée est l'empreinte environnementale du numérique. Bien que les activités numériques soient souvent perçues comme «dématérialisées», il n'en est rien. Toute action numérique repose sur un ensemble de supports physiques dont l'empreinte matérielle tend à être oubliée, en partie en raison de « la miniaturisation des équipements et de l'invisibilité des infrastructures utilisées» (The Shift Project, 2018, p.10).

Définir le numérique comme un système sociotechnique

Pour comprendre l'empreinte environnementale du numérique, il faut d'abord mieux le définir. Le terme numérique est un adjectif. Il est pourtant utilisé couramment comme un nom commun : le numérique. Mais, de quoi parle-t-on en utilisant ce mot générique? Le numérique peut être défini comme un ensemble de composantes techniques divisé en trois tiers; les terminaux, les réseaux et les centres de données. Les terminaux comprennent par exemple, les téléphones intelligents, les ordinateurs, les tablettes, les consoles, les moniteurs. Le tiers réseau comprend les infrastructures réseau qui permettent l'échange de données entre les terminaux et les centres de données. Les centres de données comprennent les équipements liés à l'hébergement et au traitement des données (Lees Perasso et coll., 2022). Le numérique peut aussi être défini par ces composantes techniques et sociales comme dans l'extrait suivant.

Le numérique représente toutes les applications qui utilisent un langage binaire qui classe, trie et diffuse des données. Ce terme englobe les interfaces, smartphones, tablettes, ordinateurs, téléviseurs, ainsi que les réseaux qui transportent les données. Il envisage à la fois les outils, les contenus et les usages (Dubasque, 2019).

Dans le cadre de cette recherche, nous définissons le numérique à partir de ces deux définitions comme un système sociotechnique composé d'équipements techniques; terminaux, réseaux, centres de données et d'éléments sociaux; outils, contenus, usages.

La croissance inquiétante des émissions de gaz à effet de serre du système numérique

La mesure des impacts environnementaux du numérique est complexe et repose sur l'analyse du cycle de vie des appareils composant les trois tiers du système numérique. Les estimations de l'empreinte actuelle sont partielles pour deux raisons. D'abord, les analyses dépendent des données auxquelles les

fournisseurs d'équipements donnent accès à propos de leur chaîne d'approvisionnement et de production. Deuxièmement, les déchets d'équipements électriques et électroniques sont dispersés ou non tracés. De ce fait, peu de données sont disponibles sur la fin de vie des équipements composant le système numérique. Les connaissances actuelles sur les impacts environnementaux du numérique se concentrent le plus souvent sur les phases de fabrication et d'usage des équipements (Roussilhe, 2020).

Les impacts environnementaux du numérique sont multiples : utilisation d'eau douce, extraction de minerais dans des écosystèmes fragiles, volume de terre déplacée, épuisement des ressources abiotiques, pollution des sols et création de déchets. Les émissions de gaz à effets de serre sont cependant le marqueur d'impact retenant particulièrement l'attention ce qui peut s'expliquer par leur importance dans la lutte aux changements climatiques.³ Plusieurs études permettent d'estimer les émissions de GES attribuables au système numérique et leur évolution dans les prochaines années. The Shift Project (2020) estime que la production et l'utilisation du numérique étaient responsables de 4% des émissions mondiales de 2019. Avec une croissance annuelle inquiétante de 8%, les émissions mondiales associées au numérique doubleraient d'ici 2025 (ibid.).

En valeur absolue, le numérique n'est pas le secteur d'activités qui émet le plus de gaz à effet de serre, la production d'énergie, le transport et l'agriculture restent loin devant. Cependant le numérique est le secteur avec le plus gros taux de croissance. Plus ce secteur va augmenter sa consommation d'énergie en produisant des nouveaux équipements et en augmentant la production d'électricité plus ces émissions vont augmenter. (Roussilhe, 2020, p.116).

La fabrication des terminaux utilisateurs; la source principale de gaz à effet de serre

La majorité de ces émissions se concentre dans les premières phases du cycle de vie des équipements. Elles sont dues à l'énergie fortement carbonée utilisée lors de la fabrication. Le taux d'émissions de la phase d'utilisation varie en fonction du mix énergétique de la région géographique pour laquelle il est calculé. L'organisation Green IT (2019) affirme qu'au niveau mondial de 63 à 66% de ces émissions sont liés aux équipements utilisateurs (40% sur la phase de fabrication, 23-26% sur l'usage), 19 à 22% aux réseaux et 15% aux centres de données.

La consommation d'électricité, une source indirecte d'impacts environnementaux

Bien que ce ne soit pas un marqueur d'impact environnemental, la consommation d'électricité des équipements numériques est un indicateur qui retient aussi particulièrement l'attention. C'est une source indirecte d'impacts environnementaux puisque la fabrication de l'électricité crée entre autres des émissions de gaz à effet de serre et peut perturber des milieux naturels. La consommation

³ À ces impacts s'ajoutent des impacts sociaux entourant notamment des conditions de travail dangereuses et inhumaines dans les sites d'extraction minière et les usines de fabrication des équipements numériques.

d'électricité du système numérique est directement liée à son utilisation et plus particulièrement à l'usage intensif de la vidéo et au large volume de données par le fait même transféré. En 2018, la vidéo en ligne correspondait à 80% du flux mondial de données en faisant la principale forme d'usage numérique (The Shift Project, 2019). Les usages de loisirs comme les plateformes de visionnement en continu et les médias sociaux basés sur le partage de vidéo sont responsables de la majorité de la consommation d'électricité.

Comme les effets de gaz à effet de serre et la quantité d'équipement, la quantité d'électricité captée par le système numérique croît annuellement en de grandes proportions. Le numérique (phase d'utilisation seulement) consomme 5,6% de l'électricité mondiale en 2019 avec une progression attendue d'un facteur de 1.9 entre 2010 et 2025 (Green IT, 2019). En 2020, 5% de l'électricité globale du Canada était dédiée au numérique et 4% pour le Québec avec des bonds possibles de l'ordre de +1.5% à +5% à l'horizon 2025 (Pinsard et Toussaint, 2020). Ce faisant, la consommation d'électricité liée aux activités numériques capte d'année en année de plus en plus de l'énergie renouvelable.

Spécificités de l'empreinte numérique au Canada et au Québec

Pour le moment, une seule étude estime les impacts environnementaux du système numérique au niveau canadien et québécois. Selon cette dernière, en 2020, le Canada et le Québec auraient émis respectivement 20 MtCO₂e et 4 MtCO₂e (Pinsard et Toussaint, 2020). Cette étude nous informe aussi des spécificités du contexte québécois. En effet, au Québec, 77% des émissions sont dues à la fabrication des équipements pour les trois tiers du système numérique, contre 40% au niveau mondial. Cette différence s'explique par le mix énergétique québécois faiblement carboné. Du total des émissions, 70% sont induites par les utilisateurs (fabrication de l'équipement et utilisation). Malgré l'avantage d'une énergie faiblement carboné, la consommation numérique d'un québécois moyen émet plus d'une demi-tonne de CO₂ annuellement⁴. De plus, la fabrication des terminaux se produisant hors du territoire, les émissions associées ne sont pas importées dans les bilans nationaux et provinciaux. Si elles l'étaient, elles représenteraient 4% des émissions de GES du Canada et à 5% de celles du Québec avec une croissance de presque 10% par an.

⁴ Pinsard et Toussaint disent de ce bilan annuel qu'il équivaut au quart du forfait carbone soutenable conforme aux objectifs de l'Accord de Paris. L'objectif de réduction de l'empreinte carbone annuelle par habitant à deux tonnes de CO₂eq. n'est toutefois pas issu d'un rapport scientifique, ni même mentionné dans l'Accord de Paris. C'est plutôt une valeur illustrative largement utilisée pour souligner le chemin à faire entre les modes de vie actuels - 8,6 tonnes CO₂eq. au Québec (Gouvernement du Québec, 2022) - et ceux à mettre en place pour un avenir carboneutre.

Repenser le numérique pour se diriger vers des futurs plus écologiques

Les émissions de gaz à effet de serre mondiales liées au système numérique augmentent à l’instar des tendances en matière de développement numérique. Les flux et l’accumulation de données sont croissance tout comme la numérisation de l’économie et le volume de terminaux et d’objets connectés (Roussilhe, 2020). Ces tendances contribuent aux trajectoires actuelles en matière d’émission de GES. Alors qu’il faudrait réduire nos émissions de GES de 7,6% par an (UNCC, 2019) pour atteindre les cibles des Accords de Paris, la croissance actuelle des émissions de GES liées au numérique semble aller à l’encontre de cet objectif. Le système numérique devra être radicalement repensé pour se conjuguer à des futurs plus écologiques et dès lors la question du ‘comment’ se pose.

Tech for green: déployer des solutions numériques pour consommer moins de ressources?

Comme le soulignent les travaux réalisés par The Shift Project (2020) et Green IT (2019), l’innovation numérique est à la fois un outil et un défi pour la transition écologique. Des solutions numériques peuvent effectivement se présenter comme des réponses à la catastrophe environnementale, mais le *tout* numérique n’est pas la solution ultime pour passer à des modes de vie plus soutenables. Par exemple, certains projets de ville intelligente affichent des objectifs environnementaux, toutefois, l’ajout d’une couche technologique à la ville, en la munissant de capteurs ou en numérisant des services, ne vient pas sans coût sur l’environnement. En ce sens, le bénéfice environnemental ou énergétique net d’une solution intelligente et connectée doit être évalué en prenant compte des coûts des technologies (énergétiques et consommation de ressources), des économies réelles par rapport à des solutions non numériques et des effets indirects comme l’impératif de maintenance et le déploiement de nouvelles infrastructures (The Shift Project, 2020).

Greening the tech: améliorer les solutions numériques existantes pour qu’elles consomment moins de ressources?

Et si on améliorait le système numérique existant en le rendant plus efficace? Depuis leur mise en marché, les équipements numériques ont fait d’énormes progrès en termes d’efficacité énergétique⁵. À titre d’exemple, les centres de données ont fait des gains d’efficacité de 15 à 20% par an. Ces progrès sont toutefois insuffisants face à l’augmentation du volume de données à traiter (35% par an) (The Shift Project, 2018). De plus, les gains en efficacité énergétique ont leurs limites théoriques et pratiques. Un ralentissement a d’ailleurs été observé à cet effet dans les dernières années et est

⁵ L’efficacité énergétique (ou l’efficience) en matière de numérique se mesure en volume de données transférées pour une quantité d’énergie. On dira qu’il y a gain d’efficacité si pour le même volume de données transférées, une quantité moindre d’énergie est utilisée par rapport à la solution numérique précédente.

annonciateur d'une période de stagnation. En ce sens, l'efficacité énergétique ne pourra pas contrebalancer la croissance anticipée des usages (ibid.), elle pourrait même en être un vecteur. En effet, les gains d'efficacité énergétique peuvent entraîner des effets rebond⁶ comme la modification des comportements des utilisateurs vers des usages plus extensifs. On dira donc que les gains en termes d'efficacité énergétique sont gages de bénéfices environnementaux seulement s'ils sont couplés d'une politique de baisse de la consommation (ibid.).

La dimension technique du système numérique retient particulièrement l'attention en matière de transition écologique, en se présentant comme une réponse à la catastrophe environnementale ou étant la cible de travaux d'optimisation. Ces deux visions technocentrées - *tech for green* et *greening the tech* - dominent actuellement les discours sur la transition écologique et numérique. Ces travaux sont importants. Nous pensons toutefois qu'ils doivent être confrontés à des travaux parallèles et critiques visant à explorer des façons plus radicales d'envisager la transition écologique du système numérique. Le défi de concilier le numérique à des futurs plus écologiques doit être abordé depuis ces dimensions techniques et sociales en explorant des avenues qui permettent une réduction effective du nombre d'équipements numériques et de leur utilisation.

⁶ L'effet rebond, aussi appelé Paradoxe de Jevons, est un paradoxe des procédés d'optimisation. La CEST (2021) définit deux types d'effet rebond des technologies numériques: l'effet rebond direct et indirect. «L'effet rebond direct se traduit généralement par le fait que la baisse des coûts liés à un usage moindre d'une ressource ne se traduit pas par une baisse de sa consommation, mais bien plutôt par une consommation égale ou plus grande de celle-ci.» Par exemple, la miniaturisation des équipements numériques signifie que moins de matières sont nécessaires pour les produire et qu'ils peuvent être vendus à un coût moindre. Toutefois, la consommation totale de ressources peut continuer d'augmenter puisque ce coût réduit permet l'achat de davantage d'équipements. L'effet rebond indirect se traduit par «une réaffectation des gains économiques ou de ressources à d'autres activités consommatrices de ressources». La CEST donne l'exemple du télétravail pour illustrer l'effet rebond indirect. Le télétravail présente certains avantages, comme l'élimination de trajets entre la maison et le travail, la possibilité de travailler à l'extérieur des grands centres urbains et ainsi d'économiser sur les coûts d'habitation et de déplacements. Ces économies peuvent toutefois être réinvesties ailleurs comme dans l'achat d'une voiture, d'une plus grande habitation ou davantage de dépenses en ligne.

1.3 Conjuguer culture numérique et transition écologique à Montréal

Montréal est reconnue comme un territoire d'excellence en matière de technologies numériques. La métropole rayonne pour ses pôles d'expertise en matière d'intelligence artificielle, de technologies émergentes et ses écosystèmes innovants. Ce terreau nourrit le secteur culturel et du divertissement local faisant de Montréal une métropole reconnue mondialement pour ses artistes numériques et son industrie du jeu vidéo. Mais, est-ce que des futurs plus écologiques en matière de numérique se profilent présentement à Montréal? Et plus spécifiquement, qu'en est-il dans le secteur culturel et numérique?

Montréal, carboneutre d'ici 2050

L'accélération du réchauffement climatique et ses impacts de plus en plus visibles mènent maires et mairesses à se positionner de plus en plus fermement en matière d'environnement. En signant en 2018 le One Planet Charter⁷, la mairesse Plante s'engage à faire de Montréal une ville carboneutre d'ici 2050 (Ville de Montréal, 2018). Cet engagement à la carboneutralité est traduit à un horizon plus court dans deux documents phares et complémentaires qui nous informent de la vision d'avenir et du plan d'action de la ville de Montréal en matière de transition écologique et d'adaptation aux changements climatiques: le Plan stratégique Montréal 2030 et le Plan climat 2020-2030.

Numérique et culture dans le Plan Montréal 2030

Le plan stratégique Montréal 2030 est un outil pour guider l'action municipale. Parmi les priorités mentionnées en matière de transition écologique, on retrouve notamment (p.22):

- «Réduire de 55 % les émissions de GES sous les niveaux de 1990 d'ici 2030 et devenir carboneutre d'ici 2050.»
- «Développer une économie plus verte et inclusive en soutenant notamment l'économie circulaire et sociale, l'achat local et écoresponsable, et la création de nouveaux emplois écologiques de qualité.»
- «Tendre vers un avenir zéro déchet, plus durable et propre pour les générations futures, notamment par la réduction à la source et la valorisation des matières résiduelles.»

Les sujets de la culture et du numérique sont abordés dans ce document. En matière de développement culturel, la ville a notamment l'ambition de «Soutenir la vitalité culturelle de Montréal et son cœur

⁷ Le One Planet Charter regroupe des villes autour du monde engagées en matière d'action climatique (<https://www.globalcovenantofmayors.org/>).

créatif, notamment les industries culturelles, les artistes, les créateurs et les travailleurs culturels et assurer la pérennité de leur pratique sur son territoire» (Ville de Montréal, 2020a, p.36). En matière de numérique, des actions visant le développement d'un numérique responsable sont souhaitées, notamment autour des enjeux de fracture numérique et d'environnement.

L'utilisation exponentielle des technologies numériques affecte de manière grandissante la vie urbaine et, lorsque portée par des acteurs peu attentifs à leur impact, peut accentuer les inégalités et les impacts environnementaux, et soulever des enjeux éthiques. Parallèlement, les villes ont le pouvoir d'orienter l'innovation technologique, d'une manière inclusive et responsable (Ville de Montréal, 2020a, p.35).

Deux plans ou programmes sont annoncés à cet effet : la démarche Montréal Numérique qui oriente le virage numérique des services municipaux et la création d'une charte éthique des données. Cette charte publiée en 2020 et rédigée par le Laboratoire d'innovation urbaine de Montréal fait d'ailleurs une mise en garde face à l'émergence de nouvelles solutions technologiques pour la transition écologique. Cette charte propose de maîtriser l'impact environnemental des technologies numériques en adoptant le principe de «sobriété des données», en établissant des processus d'approvisionnement responsable et en utilisant les données pour sensibiliser et engager la population dans la transition écologique. Un chantier d'expérimentation autour d'un numérique «à plus petite échelle afin de soutenir la résilience urbaine et réduire les gaz à effet de serre» y est aussi identifié (Ville de Montréal, 2020, octobre, p.15).

Numérique et culture dans le Plan Climat

Le Plan Climat est entièrement dédié à la transition écologique et découle du plan Montréal 2030. Les objectifs principaux sont l'adaptation aux changements climatiques et la résilience urbaine. Dans ce document de 122 pages, les mots culture et numérique sont chacun mentionnés une seule fois. La culture y est présentée comme un instrument de mobilisation des communautés. Pour encourager des initiatives locales en matière de transition écologique, la Ville souhaite mettre en valeur l'identité des communautés, améliorer la vitalité des quartiers et favoriser un accès de proximité à la culture. Pour ce qui est du numérique, il se présente comme un avantage et une richesse à protéger dans le projet de transition de la métropole considérant sa contribution au PIB de la province. Les créneaux porteurs des technologies propres, du transport électrique et intelligent, de l'intelligence artificielle et de l'industrie numérique sont soulignés à ce sujet.

Portrait de l'écosystème numérique et culturel

Nombre d'activités reposent sur les technologies numériques et la culture⁸ montréalaise n'y échappe pas. Il est difficile de choisir une expression appropriée pour parler spécifiquement de l'intersection de la culture et du numérique. Nous relevons toutefois une expression englobante d'une multitude d'activités et d'acteurs - la créativité numérique ou les arts et la créativité numériques. Un portrait impressionniste de la créativité numérique montréalaise inclurait des diffuseurs comme le centre Phi, la Société des Arts Technologiques, le Quartier des spectacles, des événements comme Hub Montréal, Chromatic, Montréal Connecte, Forum Mutek, la Biennale d'art numérique, Elektra, des incubateurs et accélérateurs comme Zù, le Cabinet créatif, La Piscine, des centres d'artistes comme AdaX, Perte de Signal, Eastern Bloc, des institutions et laboratoires de recherche comme l'UQAM, Concordia, le centre NAD et Hexagram et des artistes et des studios de création reconnus comme Rafael Lozano Hemmer, Sabrina Ratté, Félix et Paul, Moment Factory, Ubisoft et Daily tous les jours.

Dans le cadre d'une étude commandée par l'organisme Printemps numérique, Eva Quintas (2016) étudie l'écosystème de la créativité numérique. Elle étend le champ de la créativité numérique «à toute création ou processus de création qu'il soit artistique, technologique ou entrepreneurial se servant d'une composante numérique comme support pour se réaliser» (p.16). Elle définit l'écosystème montréalais de la créativité numérique comme «un réseau dynamique qui se distingue par la présence et la convergence des mondes de l'art, de l'industrie et du savoir» (p.17). Cet écosystème est composé d'organisations de types et de grandeurs variées. Artistes, entrepreneurs, multinationales, organismes de soutien, centres de recherche et établissements d'enseignement supérieur y cohabitent. Elle identifie quatre sous-secteurs : les jeux vidéo, les arts numériques, l'animation et les effets visuels et les médias interactifs.

Une étude commandée par Culture Montréal sur le potentiel de développement d'un regroupement pour le secteur des arts et de la créativité numériques québécois identifie des sous-secteurs similaires et utilise la définition suivante :

Le secteur des arts et de la créativité numérique regroupe les activités impliquant la création, la production de contenu et d'expériences à partir d'outils informatiques et de technologies numériques. Il a comme objet principal l'exploration, la recherche, la création, la production, la diffusion, la promotion de biens, de services et d'activités qui représentent un contenu artistique, de divertissement ou patrimonial (Habo, 2020, p.17).

⁸ Pour définir le concept de culture, nous utilisons la définition proposée par la ville de Montréal dans la Politique de développement culturel 2017-2022. Dans ce document, la culture montréalaise englobe les artistes et les organismes culturels, ainsi que «les industries culturelles de la musique, de l'édition, de l'audiovisuel, des arts visuels, des métiers d'arts, numérique et du divertissement qui allient la création aux plus récentes avancées technologiques» (Ville de Montréal, 2017, p.11).

C'est donc à cet ensemble hétérogène d'acteurs, d'activités et de contenus que nous référons en parlant de culture numérique dans cette recherche.

Convergence de la culture et du numérique au profit de l'expérience culturelle citoyenne et d'un rayonnement international

La métropole montréalaise tire profit de la convergence numérique et culture à deux échelles en matière de développement culturel : au profit l'expérience culturelle locale et au profit d'un rayonnement international. Dans la politique de développement culturelle de la ville de Montréal de 2017 à 2022, on peut lire qu'à l'échelle locale, le numérique est un allié du développement culturel montréalais. On souhaite saisir toutes les «potentialités de la révolution numérique plutôt que de la subir» (p.15) et améliorer l'expérience culturelle citoyenne au niveau des formes d'expression et de l'accès par le principe High tech/High touch⁹. À cet effet, on y dira des expérimentations en arts et en créativité numériques qu'elles «sont autant d'occasions d'enrichir l'expérience culturelle par de nouvelles formes d'expression et de joindre un plus grand nombre de citoyens» (p.17). À l'échelle internationale, Montréal souhaite se présenter comme une 'capitale mondiale de la créativité numérique'. On retrouve de multiples occurrences de cette expression formulée tantôt comme un projet, tantôt comme un acquis, dans le discours d'organisations et de collectifs¹⁰. On lira notamment dans la politique de développement culturel municipal 2017-2022 l'ambition de «positionner Montréal comme chef de file en créativité numérique, en développant et consolidant ce créneau d'excellence» (p.56).

Repenser la culture numérique sous le prisme de la durabilité

Quels constats tirés de ce bref tour d'horizon? Les impacts environnementaux du numérique sont importants comme nous l'avons démontré au début de ce chapitre introductif. Pourtant, pour la décarbonation, l'adaptation aux changements climatiques et la résilience du numérique face aux chocs à venir apparaissent comme des enjeux orphelins des politiques publiques montréalaises et ce particulièrement en matière de culture numérique. En effet, dans les multiples documents officiels consultés, nous n'avons répertorié aucune mention explicite indiquant que le développement culturel numérique local ou que l'ambition de devenir la capitale mondiale de la créativité numérique se faisait en cohérence avec le projet de transition écologique porté par la Ville. Il y aurait là un impensé au

⁹ Dans ce contexte, ce principe peut être compris ainsi: utiliser des technologies numériques de pointe (high tech) pour rejoindre un large public, offrir une expérience fortement engageante (high touch).

¹⁰ Notamment dans les publications suivantes: *Coup d'oeil 2007-2017 Édition Spéciale : 10 ans de créativité Montréalaise* (Montréal, métropole culturelle, 2018), *Manifeste: Les industries de la créativité et du numérique au service de la relance*, (Le Collectif ICC, 2020), *Montréal, capitale mondiale de la créativité numérique: Déclaration*, (Commission Montréal numérique de Culture Montréal, 2018).

niveau municipal et par les organisations porteuses. Nous arrivons donc à la conclusion que le projet de faire de Montréal une capitale mondiale des arts et de la créativité numérique - et plus largement que le développement de la culture numérique montréalaise - doit être repensé sous le prisme d'un système numérique durable.

Hypothèses expliquant la nature orpheline de l'enjeu

Bien que nous puissions relever certains chantiers (économie circulaire, zéro déchet, achat responsable) touchant la transition écologique du système numérique de façon implicite, nous expliquons l'absence d'actions plus explicites par l'inventaire d'émissions de GES utilisé pour établir des cibles de réduction et les actions prioritaires de la Ville en matière de transition. Selon ce dernier, la majorité des émissions de l'agglomération proviennent du transport (40%) et des sources fixes des secteurs résidentiel (12%), commercial et institutionnel (16%) et industriel (20%) (Ville de Montréal, 2020b). Les GES associés au numérique ne font pas partie du bilan d'émissions territoriales hormis ceux liés à la consommation d'électricité. Les émissions réelles associées aux activités numériques locales sont absentes du calcul, de ce fait elles en sont aussi des cibles de réduction. De plus, aucune étude n'estime le bilan des impacts environnementaux du numérique à l'échelle de la métropole ni à l'échelle du secteur culturel et numérique, contribuant ainsi à l'invisibilité de l'enjeu. Toutefois, considérant la population de la ville de Montréal par rapport à celle de la province et la concentration des industries numériques dans ce centre urbain, l'hypothèse qu'une part importante des émissions estimées par Pinsard et Toussaint (2020) soit attribuable à des activités numériques réalisées en sol montréalais est réaliste. La part attribuable aux activités culturelles et numériques (tant au niveau de la production que de l'utilisation des produits culturels) demeure à étudier. Toutefois, réfléchir à un système numérique durable dès maintenant et repenser le développement culturel numérique du même coup est une question de responsabilité vis-à-vis des territoires sur lesquels les émissions de GES liées aux activités de la métropole. De même, c'est une question de résilience pour la culture numérique montréalaise.

1.4 Montréal en tant que «métropole culturelle numérique durable»?

Nous avons brossé un portrait général de deux projets pour révéler leurs angles morts et leur contradiction. D'une part, on constate un projet de transition écologique sans mention explicite de mesure de décarbonation, d'adaptation ou de résilience du système numérique. D'une autre, on constate un projet de développement culturel misant sur les potentialités des outils numériques sans mention explicite d'un arrimage avec un projet de transition écologique. Au sein de ces deux projets, on constate toutefois un positionnement partagé pour Montréal : celui du leader. En matière de transition écologique, la Ville souhaite assumer une position de «véritable leader» pour mobiliser sa population et plus largement celle du Québec autour de la transition. Elle se positionne aussi comme chef de file de l'économie circulaire (Ville de Montréal, 2020). En matière de créativité numérique, Montréal souhaite devenir la future capitale mondiale des arts et de la créativité numériques.

À partir de ces constats empiriques, nous identifions une zone d'investigation particulière à l'intersection d'ambitions pour le moment paradoxales : concilier culture, numérique et transition écologique à Montréal dans un objectif de décarbonation, de résilience et d'adaptation aux changements climatiques. Ce premier niveau d'enquête nous amène à formuler un nouveau projet : faire de Montréal une métropole culturelle numérique durable. La formulation de cet horizon inconnu est riche en émergences et constitue une opportunité de recherche sans précédent¹¹. Nous faisons même l'hypothèse qu'il y aurait là un axe distinctif de rayonnement pour la métropole, une opportunité d'affirmer la position de leader réclamée. Dans l'esprit de «bouger vers des futurs préférables (ou de s'éloigner consciemment de futurs indésirables)» (traduction libre, Voros, 2022) notre premier objectif de recherche est : explorer les futurs possibles pour Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable.

¹¹ Bien que nous n'ayons pas répertorié de projets se penchant spécifiquement sur la conciliation de la culture numérique et de la transition écologique à Montréal, nous devons absolument mentionner la proximité de notre questionnement initial et de notre démarche avec ceux du Défi Numérique de Chemins de Transitions. Ce dernier projet porté par l'Université de Montréal et Espace pour la vie s'est penché sur la convergence de la transition numérique et écologique (Chemins de Transition, s.d.).

CHAPITRE 2 - CADRE THÉORIQUE ET RECENSION DES ÉCRITS

2.1 La recherche par le design

Bien qu'une zone d'enquête particulière ait été identifiée dans le chapitre précédent, nous n'avons pas l'ambition de faire de Montréal une métropole culturelle numérique durable par ce projet de recherche. C'est une entreprise bien trop complexe et ouverte autour d'un concept nouveau et inconnu dont nous faisons la proposition : celui de la métropole culturelle numérique durable. Plutôt, nous adoptons un raisonnement abductif à partir de cette proposition. Nous cherchons à générer des connaissances autour de cet inconnu en explorant ce qui pourrait faire de Montréal une métropole culturelle numérique durable.

Puisque la recherche en design et les *designerly ways of thinking*¹² peuvent s'étendre bien au-delà du cadre du design (Findeli, 2008), nous identifions l'opportunité d'une recherche en design autour de cette exploration. Plus spécifiquement, nous identifions l'opportunité d'une recherche *par* le design (Frayling, 1993)¹³ aussi appelé recherche-projet (2004) par Alain Findeli. Ce dernier qualifie ce type de recherche comme étant « 'actif', situé et engagé dans le champ d'un projet de design » (2010, p.10). Dès lors, notre cadre théorique informe la conduite de notre projet de recherche par le design et vient répondre à la question : comment mener cette exploration; par quelles méthodes et approches?

Dans cette section, nous identifions les fondements théoriques, les limites et enjeux pratiques liés à trois méthodes complémentaires pour supporter l'articulation d'une méthodologie détaillée dans le prochain chapitre. Le cadre théorique s'est construit au fil d'une recension des écrits s'appuyant sur la caractérisation de notre projet «Montréal en tant que métropole culturelle numérique et durable».

¹² Findeli reprend l'expression 'designerly ways of thinking' de la trilogie 'designerly ways of knowing, thinking, acting' développée par Nigel Cross (2006).

¹³ Frayling (1993) identifie trois types de recherche dans les arts et le design. 'Research into art and design', 'Research for art and design' et 'research through art and design'. Ces différents types de recherche peuvent être traduits ainsi: la recherche sur, pour et par le design. Les exemples suivants peuvent illustrer ces différents types de recherche. Une recherche sur le design pourrait produire des connaissances théoriques permettant de comprendre l'acte de design. Une recherche pour le design aurait comme résultat un artefact contenant la connaissance produite lors de la recherche. Une recherche par le design pourrait plutôt produire des connaissances à partir d'une situation concrète de projet de design en restituant étape par étape son processus.

Nous avons identifié quatre caractéristiques structurantes du projet :

- 1) Son objectif exploratoire considère une multiplicité de futurs possibles, plus écologiques et collectivement désirables.
- 2) Il appelle à des méthodes génératives et créatives pour faire émerger les futurs en question.
- 3) Il est porté depuis une posture critique des solutions et des modes de pensées dominants technocentrés et recherche de nouveaux paradigmes.
- 4) Sa dimension systémique (écosystème numérique et culturel dans une ville en transition) appelle à la participation d'acteurs de la culture, du numérique et de l'environnement.

Ces caractéristiques ont guidé notre enquête théorique et nous ont amenés à approfondir trois approches pertinentes issues des disciplines du design et de la gestion : le design participatif, le design critique et la prospective.

2.2 Concevoir des futurs préférables collectivement par le codesign

Dans cette section, nous définissons le codesign comme un moyen de négociation collectif du futur traversé par des défis comme créer l'engagement, assurer la participation et accompagner la créativité. Pour terminer, nous expliquons en quoi l'acte de *faire* du designer s'est transformé pour répondre à ces défis en détaillant les conditions matérielles des situations de design participatif.

Le rapprochement du designer et de l'utilisateur

Auparavant, les designers donnaient forme aux futurs par la conception et réalisation de produits, d'édifices et d'espaces. Désormais, le paradigme contemporain de la recherche en design se caractérise par le rapprochement des designers et des utilisateurs dans le processus de design par des pratiques de créativité collective (Sanders et Stappers, 2008). Ce rapprochement caractérise le champ du design participatif, aussi appelé codesign. Il se manifeste depuis plus de 50 ans, notamment par des activités en amont du processus de design, lors d'avant-projet ouvert et indéfini (*fuzzy front end*). Cette étape d'avant-projet vise à explorer un large éventail de questions, identifier des opportunités de design ou déterminer la nature de ce qui devrait ou ne devrait pas être conçu (ibid.). Les activités impliquant la collaboration entre designers et non-designers reposent sur la croyance que tout le monde peut être créatif. Cette créativité est toutefois relative aux habiletés et expériences individuelles des personnes impliquées ainsi qu'aux outils mis à leur disposition pour exprimer et générer des idées (ibid.).

Le préfixe *co* ; définir la collaboration ou le collectif dans le codesign

Co-création ou co-design? Malgré un intérêt marqué pour les notions de participation et de collaboration dans le champ du design, une confusion persiste sur l'utilisation du terme codesign, parfois utilisé à tort au sens de cocréation. Pour Sanders et Stappers (2008), le terme cocréation peut être utilisé pour référer à tout acte de créativité collective impliquant un minimum de deux personnes. Selon les mêmes auteurs, le codesign réfère aux instances de créativité lors desquelles des designers et des personnes non formées au design travaillent ensemble lors d'un processus de design. Similairement, Zamenopoulos et Alexiou (2018) définissent le codesign comme un processus lors duquel un groupe se rassemble pour réaliser une tâche de design, c'est-à-dire développer des concepts et des choses ('*things*') dans le but de résoudre des situations problématiques actuelles ou de saisir des opportunités pour ultimement tendre vers un futur meilleur.

Codesign et négociation du futur

Le codesign s'articule autour d'une tâche clé impliquant la négociation, la création et le développement d'assemblage sociomatériel répondant à quatre grandes questions interreliées. «What could the future be that would make the present better?», «What exists in the present/past that compromises or creates opportunities for the future?», «What could create the envisaged future?», «Who and How will they engage and respond to these questions?» (Zamenopoulos et Alexiou, 2018, p.13). Le codesign consiste donc à imaginer des futurs qui rendraient le présent meilleur, identifier les conditions actuelles qui mettent en péril ou permettent d'accélérer la réalisation de ces futurs, concevoir des assemblages sociomatériels qui permettraient à ces futurs de se réaliser et identifier les acteurs et les moyens que ces derniers peuvent mettre à contribution dans leur réalisation (ibid.). En répondant à ces questions, le codesign coproduit de nouvelles connaissances au sujet de situations problématiques et leurs axes de résolutions potentiels.

L'acte de faire du designer : les approches du prototype, *probe* et *generative toolkit*

Face aux enjeux systémiques et globaux à venir, Sanders et Stappers (2008) annoncent que la pratique future du designer consistera à concevoir les outils afin que les non-designers s'expriment de façon créative dans le cadre d'un projet de design participatif. Ils identifient trois types de 'choses' produites par les designers à cet effet : les sondes (*probes*), les boîtes à outils génératives (*generative toolkits*) et les prototypes (2014). Les prototypes arrivent généralement dans les dernières phases du processus de design et permettent de tester un concept avant de le finaliser. Comme nous sommes au balbutiement d'un projet de design, les approches des sondes et des boîtes à outils génératives utilisées en amont du processus alors qu'une opportunité de design n'a pas encore été établie, apparaissent comme des modes de connaissance plus éclairants pour la conduite de notre projet.

Plutôt que d'être des produits quasi finalisés, les sondes et les boîtes à outils génératives sont des «véhicules pour l'observation, l'interprétation, la discussion et l'expression » (traduction libre, Sanders et Stappers, 2014, p.6) de situations problématiques actuelles ou de solutions potentielles.

Les sondes : enquêter sur les usagers et identifier des problèmes

Sanders et Stappers (2014) distinguent les sondes (*probes*) et les boîte à outils génératives (*generative toolkit*) par la posture du designer par rapport à l'utilisateur en situation de projet de codesign. Les sondes sont conçus depuis une posture experte. Le designer conçoit pour l'utilisateur et le considère comme un sujet d'enquête (*user as subject*). Concrètement, la sonde peut prendre des formes variées (journaux, carnet, jeux, caméras avec instructions). Ce matériel est envoyé à l'utilisateur pour qu'il performe un exercice - réagir à une proposition de produit par un dessin, se filmer en train de réaliser une série de gestes, remplir une carte postale - et ensuite retourné à l'émissaire par l'utilisateur. Il permet de sonder de façon originale un groupe de personnes. Les sondes donnent accès à ce qui est enfoui; permettent l'expression d'expériences et de ressentis par rapport à des situations actuelles. Ces résultats peuvent inspirer le travail des designers, les aider à cadrer¹⁴ leur situation de design (ibid.).

Les boîtes à outils génératives : aider les usagers à générer des propositions

Les boîtes à outils génératives (*generative toolkits*) sont conçus pour concevoir avec les usagers. Les designers considèrent ces derniers comme des partenaires (*user as partner*). Conçues par des designers et des chercheurs, ces boîtes à outils donnent des moyens aux non-designers de prendre part à un processus de design généralement encadré par un facilitateur. Concrètement, les boîtes à outils génératives sont composées d'éléments 2D et 3D (images, mots, blocs, formes, matériel de bricolage, etc.) dont les utilisateurs se servent pour concevoir entre autres des artefacts ou des scénarios d'usage. Elles favorisent la génération d'idées et peuvent inspirer le travail des designers, mais elles favorisent surtout l'expression des aspirations des participants pour le futur. Il ne s'agit donc pas de repartir des propositions des usagers pour concevoir un nouveau produit ou service, mais bien de les analyser pour identifier des thèmes ou schémas sous-jacents qui permettent de cadrer une situation de design.

Le défi de concevoir un dispositif participatif et créatif

Comme d'autres instances d'action collective (ateliers, forums, laboratoires), les activités de codesign ont un caractère délibératif. Elles favorisent l'expression d'une pluralité d'intérêts divergents et leur

¹⁴ Les notions de cadre, cadrage, recadrage sont communes dans les discussions en design. Dorst (2011) définit l'activité de cadrage comme la création d'un point de vue depuis lequel aborder une situation problématique. Ce cadre peut être un agencement d'énoncés complexes qui permettent de percevoir et spécifier la situation problématique.

négociation autour d'un nouveau bien commun. Le caractère délibératif et la participation de non-experts dans ces processus de confrontation et de négociation sont formatés par ce qu'on appelle le dispositif participatif, c'est-à-dire l'ensemble des «éléments à disposition et susceptibles d'être appropriés par des personnes» (Richard-Ferroudji, 2011, p.164). Par exemple, le dispositif participatif de l'Office de Consultation Publique de Montréal (OCPM)¹⁵ est constitué de dossiers détaillés accessibles en ligne permettant aux citoyens de s'informer au sujet de projets de développement urbain et d'ensuite exprimer leur opinion lors de séance publique d'audition et de dépôt de mémoire. Ils peuvent s'exprimer par un des trois moyens suivants : faire une présentation, transmettre un mémoire ou faire un bref commentaire. En situation de codesign, les dispositifs peuvent être constitués d'éléments beaucoup plus originaux. À l'instar de dispositifs 'plus classiques', les dispositifs de codesign sont marqués par des enjeux ayant trait au degré de démocratie et la participation égalitaire. Ils s'en distinguent toutefois par des enjeux liés à l'efficacité créative (Abrassart et coll. 2015, p.125). La spécificité des dispositifs de codesign réside dans le fait qu'ils doivent soutenir la créativité et la participation, c'est-à-dire mettre à disposition des éléments susceptibles d'être appropriés pour participer et créer.

Le défi de concevoir un dispositif favorisant l'excitation de la découverte

La conception de ce dispositif exige de comprendre de quelles manières les individus peuvent s'engager dans une action collective comme une activité de codesign. À cet effet, nous faisons un très bref un détour par la théorie des régimes d'engagement du sociologue Laurent Thévenot (2006). Selon ce dernier, les individus prennent part à l'action collective selon différents régimes d'engagement visant différents types de biens. Parmi ces régimes, nous en relevons un particulièrement intéressant pour explorer des futurs plus écologiques : le régime exploratoire. Ce régime est motivé par l'excitation de la découverte. On dira qu'il «met en valeur la curiosité et la dispersion» et qu'il peut être le lieu «d'une exploration du monde des possibles de recomposition d'un monde commun» (Richard-Ferroudji, 2011,p.169). Les éléments composant le dispositif participatif peuvent à la fois faciliter ou obstruer ce régime d'engagement. Par exemple, une quête d'efficacité menant à l'établissement de règles trop restrictives peut inhiber le régime exploratoire. Il s'agit donc de prendre cet aspect en considération dans la conception du dispositif participatif tout en considérant la disposition inégale des participants au format public (ibid.).

¹⁵ L'OCPM se définit comme suit: «L'Office de consultation publique de Montréal (OCPM) organise des consultations publiques pour recueillir l'opinion de la population sur des projets qui touchent le développement et les enjeux des quartiers ou de la Ville de Montréal. L'objectif de ces consultations est d'améliorer ces projets en tenant compte des préoccupations et de l'expertise de la population.» (<https://ocpm.qc.ca/fr>)

Le défi de concevoir un dispositif pour dépasser les solutions évidentes et les effets de fixation

La conception du dispositif participatif créatif est concernée par l'ambition de stimuler la créativité des participants, et ce en dépassant les solutions évidentes et contrant les «effets de fixation» qui limitent la créativité (Agogué et coll., 2014). En réalisant une revue de littérature à ce sujet, Hatchuel, Le Masson et Weil (2011) identifient quatre types d'effets de fixation en situation de créativité collective : les fixations ayant trait à la génération d'alternatives, l'acquisition de connaissances, la collaboration créative et au processus de créativité. Du même coup, ils identifient quelques exemples de ces effets en situation :

- la génération d'idées dans la même «famille» (Ward, 1994) ou suivant une règle de similarité avec une idée initiale (Brown et coll., 1998; Paulus et coll., 1999, 2000)
- la réutilisation de connaissances fraîchement activée (Jansson & Smith, 1991; Smith et coll., 1993)
- l'utilisation de connaissances spécifiques existantes déjà liées à l'objectif de l'exercice créatif (Finke, 1990)
- la convergence d'idées reposant seulement sur un bassin de connaissances partagées (Stewart & Stassers, 1995) ou la faible valeur d'association des idées basées sur des connaissances non partagées (Stasser & Birchmeier, 2003)

Pour contrer ces effets de fixation, les trois chercheurs proposent notamment d'utiliser des «concepts projecteurs» lors de démarches de créativité dirigée. Ces concepts s'apparentent à des sommaires de conception (communément appelés *briefs* ou *design briefs*), mais s'en distinguent, car ils maintiennent l'issue du travail de conception très ouverte. Les concepts projecteurs sont des «propositions surprenantes et fortement contrastées, qui éclairent les innovations à développer comme des projecteurs de lumière étendent de nuit, l'espace visible» (Le Masson, Hatchuel, Weil, 2018).

Bilan des apprentissages sur le codesign pour la conduite du projet

À la lumière de ces définitions et des caractéristiques du projet, les moyens pour conduire notre recherche par le design se précisent. Nous formulons l'intention d'explorer les futurs possibles pour Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable en créant un dispositif participatif créatif et d'en faire usage lors de situations de design participatif. Ce dispositif visera l'engagement selon un mode exploratoire afin de surmonter les effets de fixation du groupe. De plus, il visera une participation égalitaire et l'expression créative des participants en situation de design. Dans la section suivante, nous étudions le travail des designers critiques pour inspirer la création de ce dispositif visant à explorer la métropole culturelle numérique durable de demain et ses problèmes inédits.

2.3 Percevoir des problèmes inédits par le design critique

Les multiples futurs possibles pour faire de Montréal une «métropole culturelle numérique durable» appellent à des méthodes génératives et créatives pour les faire émerger tout en se détachant du présent. Dans cette section, nous présentons un champ de pratique périphérique au design industriel : le design critique. En présentant brièvement deux cas, nous voyons en quoi des artefacts de design critique peuvent s'intégrer à un dispositif participatif pour explorer les futurs possibles, faciliter la participation, mais aussi assurer une fonction similaire à celle du concept projecteur en éclairant des espaces de conception inédits.

Des pratiques libérées des contraintes du marché

Le design critique peut être défini comme un champ hétérogène où s'interconnectent des pratiques plus connues, dont le design critique, le design spéculatif, le design fiction et moins connues : le *design future*, l'*anti design*, le *radical design*, le *interrogative design*, le *design for debate*, le *adversarial design*, le *discursive design*, le *futureescaping* et le *design art* (Dunne et Raby, 2013). De nombreux projets de design sont aussi réalisés depuis une posture critique sans que les auteurs réclament de termes particuliers (ibid.). Notre enquête théorique a révélé la multitude de termes utilisés pour parler de pratiques aux frontières floues, en construction ou redéfinition. Puisqu'il n'est pas question dans cette recherche de brosser le portrait exhaustif de ce champ de pratique ou encore de dégager les caractéristiques distinctives des unes par rapport aux autres, nous utilisons le terme design critique pour parler de ce champ de manière générale comme le fait le designer et théoricien du design critique Matt Malpass¹⁶. Pour parler d'un projet spécifique, nous employons le terme réclamé par son auteur.

Malgré leur hétérogénéité, de manière générale les pratiques de design critique se distinguent du design industriel, car elles sont libérées des contraintes du marché. Elles ne visent pas la production de biens de consommation, mais plutôt d'artefacts provocants dont l'utilisation est rhétorique. Ces derniers sont la matérialisation de nouveaux concepts, systèmes et usages reposant sur de nouvelles valeurs et comportements sociaux à mettre en débat. En cela, ils ont une fonction discursive (Malpass, 2016; 2017).

¹⁶ Matt Malpass (2017) ne se limite pas à l'utilisation de ce terme générique, il propose d'ailleurs une taxonomie regroupant trois catégories de projets de design critique : l'*Associative Design*, le *Speculative Design* et le *Critical Design*.

Historique récent du discours critique en design

Ces formes contemporaines de design sont marquées par des considérations politiques et des discours autocritiques. Elles émergent au tournant des décennies 50 et 60 avec les mouvements de l'Antidesign, du Design radical (Robach, 2005, citée dans Malpass, 2017) et sous l'influence de l'avant-garde artistique italienne (Malpass, 2017). Ces origines sont généralement oubliées au profit d'une histoire plus récente de la fin des années 90 à aujourd'hui.

Au tournant des années 90, le terme design critique est inventé par Anthony Dunne et Fiona Raby, à l'époque, designers et chercheurs au Computer Related Design Research Studio du Royal College of Arts. En constatant l'absence de réflexion critique entourant le développement technologique, le duo Dunne et Raby propose une autre approche au design dominant. Ils qualifient ce dernier d'affirmatif,¹⁷ car perpétuant l'état du monde. En opposition, ils proposent le *critical design*. Dans sa plus simple expression, le design critique se définit comme «une pensée critique matérialisée» (Dunne et Raby, 2013, p.34). Ils adoptent au fil des ans le terme design spéculatif pour parler plus spécifiquement de leur travail et plus largement définir un ensemble de pratiques. Développé au sein du Near Future Laboratory, le design fiction est une approche similaire au design spéculatif¹⁸. Elle est définie par le designer Julian Bleecker en 2009 dans l'essai *Design Fiction : A short essay on design, science, fact and fiction*. Dans cet ouvrage fondateur, Bleecker qualifie la pratique du design fiction de «provocation créative» visant à produire de nouvelles façons de penser aux futurs proches depuis une perspective critique et interrogative.

Le design spéculatif et le design fiction : des pratiques orientées vers des futurs possibles et les problèmes de demain

Toutes les pratiques hétérogènes constituant le champ du design critique ne sont pas orientées vers le futur, mais c'est spécifiquement le cas du design spéculatif et du design fiction. Comme les designers participatifs, les praticiens du design spéculatif et du design fiction s'intéressent aux problèmes des utilisateurs.

¹⁷ Dunne et Raby écrivent en 2009 *A Manifesto*, une œuvre-manifeste sous la forme d'une liste d'antonymes. Dans celle-ci, ils critiquent et décrivent d'une part le design affirmatif et de l'autre élaborent leur conception du design critique.

¹⁸ Le design fiction a une grande proximité avec le design spéculatif et les termes sont parfois utilisés de façon interchangeable (Dunne et Raby, 2013). L'approche du design fiction émerge cependant dans un contexte distinctif, celui de l'innovation, des affaires et du cinéma hollywoodien. Conséquemment, le terme design fiction est utilisé pour qualifier des projets réalisés avec ou sans posture critique, parfois même avec un certain enthousiasme par rapport aux progrès technologiques, contrairement au design spéculatif (Mollon, 2019).

Toutefois, leur pratique se situe à un horizon temporel différent : ils s'intéressent à des problèmes inédits, à ceux de demain. Leur design vise à mettre en place les conditions de futurs alternatifs et préférables, en identifiant aussi les futurs indésirables le plus tôt possible.

We believe that by speculating more, at all levels of society, and exploring alternative scenarios, reality will become more malleable and, although the future cannot be predicted, we can help set in place today factors that will increase the probability of more desirable futures happening. And equally, factors that may lead to undesirable futures can be spotted early on and addressed or at least limited (Dunne et Raby, 2013, p.6).

Dans le même ordre d'idées, Bleecker (2009) propose d'utiliser le design fiction pour surmonter un imaginaire déficient face au futur. Selon lui, les artefacts de design fiction facilitent d'une part l'imagination et le développement de nouvelles idées inspirantes et de l'autre peuvent faire office de mise en garde, notamment en mettant en lumière les conséquences possibles d'un développement technologique.

Des artefacts pour se projeter dans des futurs possibles et leurs enjeux potentiels

Plus spécifiquement, les artefacts de design spéculatif et de design fiction donnent des points d'ancrage à la réflexion et facilitent la projection dans des mondes futurs et leurs enjeux potentiels. L'ouvrage *Speculative Everything* par Dunne et Raby répertorie de nombreux exemples d'artefact de design spéculatif. Affiches, maquettes, prototypes fonctionnels, performances et photographies capturent et mettent en scène des artefacts du futur dans des scènes quotidiennes illustrant de nouvelles réalités spéculées à partir de faits scientifiques et de progrès technologiques. Par exemple, dans le projet *Design for an Overpopulated planet*, Dunne et Raby initient leur spéculation à partir de deux faits : la possibilité d'une pénurie de nourriture en raison d'une planète surpeuplée et les connaissances actuelles sur les procédés de synthèse biologique. Ils développent ainsi une série d'appareils digestifs externes permettant aux humains d'extraire des nutriments de l'environnement urbain. Ces appareils n'ont pas la vocation de finir sur le marché. Ce ne sont ni des réponses ni des solutions aux questions et enjeux qu'ils soulèvent, ce sont plutôt des outils pour initier la réflexion et la discussion sur les futurs possibles dont ils sont issus et éclairer des problèmes insoupçonnés. Similairement, la projection dans des mondes futurs par le design fiction est facilitée par des artefacts et leur mise en récit (Bleecker, 2009) dans de courts films, bande dessinée, faux reportage. Cette combinaison du design de produit, de faits scientifiques et de la science-fiction produit des «objets de conversation» autour desquels de nouvelles idées peuvent être discutées (ibid.). À la lumière de la typologie proposée par Sanders et Stappers (2014), les artefacts de design spéculatif et design fiction pourraient être qualifiés de sondes (*probes*).

Les artefacts de design critique utilisés dans le champ de l'action publique

En plus de permettre la projection dans des futurs possibles et de générer de nouveaux imaginaires, le design spéculatif et le design fiction peuvent être des médiums pour porter des discours critiques ou accélérer la reconnaissance d'enjeux politiques (Mollon, 2019)¹⁹. En contexte participatif, les artefacts de design critique peuvent être utilisés comme des outils d'ouverture contribuant à la démocratisation d'enjeux complexes. Nous examinerons plus concrètement comment le design critique peut être utilisé dans le domaine de l'action publique à travers deux projets réalisés en 2015. Il s'agit du projet *ProtoPolicy* réalisé par le studio Design Friction et du projet *L'Éphéméride* réalisé par le designer Max Mollon.

Le projet *ProtoPolicy*, mené en collaboration avec le Parlement Britannique, le Arts and Humanities Research Council et Design Friction, avait pour objectif de faciliter le dialogue entre les personnes âgées et les décideurs publics (Design Friction, 2017). Trois ateliers de co-création réalisés avec des personnes âgées ont permis d'identifier des thèmes de discussion liés à l'utilisation de technologies émergentes. Deux sujets de controverse sont ressortis des discussions : l'euthanasie et les technologies d'assistance intrusives. L'équipe de Design Friction a ensuite conçu deux designs fictions²⁰ à partir de ces thèmes : *Soulaje*, une montre-bracelet pour s'auto-euthanasier et une offre d'emploi fictive à recherchant un 'Thérapeute d'objets intelligents'. Ces objets provocateurs et leur récit ont été utilisés dans des sessions de consultation avec les décideurs du Parlement britannique. Ils ont stimulé des débats notamment sur la légalisation de l'euthanasie (ibid.).

Le projet de *L'Éphéméride*, mené par Max Mollon en collaboration avec l'Espace de Réflexion Éthique de l'île de Nantes, s'est concentré sur les questions éthiques entourant les maladies neurodégénératives (Mollon, 2015, novembre). Grâce à des entretiens avec des personnes atteintes de ces maladies, deux thèmes ont été identifiés par le designer : l'incurabilité et la chronicité de la maladie. Un artefact fictif a été développé lors d'un processus de codesign avec de potentiels utilisateurs et des membres de l'Espace éthique. La proposition initiale, vivement rejetée par ses utilisateurs potentiels a évolué au cours du projet passant d'une montre affichant des messages pour inviter le propriétaire à profiter de ses capacités avant qu'elles ne disparaissent, à un bloc-notes dont les pages s'assombrissent avec le temps pour symboliser la progression de la maladie. *L'Éphéméride* accompagné d'un témoignage vidéo d'une utilisatrice fictive a ouvert une discussion impliquant des

¹⁹ Bien qu'elle soit intimement liée à la pratique du design critique, Mollon définit plutôt sa pratique sous l'appellation 'design pour débattre' - *design for debate* (Mollon, 2019).

²⁰ Le studio Design Friction utilise l'expression Design Fiction au masculin avec des lettres majuscules pour référer à l'approche et la pratique de manière générale. Ces designers utilisent l'expression design fiction au féminin avec des lettres minuscules pour référer à une production particulière.

médecins, des aidants et des patients. La discussion a notamment permis de recueillir les préoccupations des participants et d'orienter de futures recherches (ibid.).

Une mobilisation superficielle malgré de grands discours

Les prétentions du design critique sont parfois critiquées, voire qualifiées d'idéaux remis à plus tard justifiant la production de belles images et de grands gestes (Kiem, 2014). Quoique leur conception soit ancrée dans un désir de mobilisation des publics autour de débats de société, les projets de design critique engendrent parfois des discussions superficielles (Auger, 2012). De même, ils trouvent souvent mieux leur place dans des milieux inaccessibles à un large public où leur potentiel exploratoire et démocratique est sous-exploité : magazines de design, musées et galeries d'arts (Mollon, 2016; Malpass, 2017). En réponse à ces critiques, Max Mollon (2016) appelle à une plus grande considération des publics et des conditions de réception des artefacts de design critique. Il propose de reconvertir le design critique vers le design participatif. Il suggère notamment d'utiliser les moyens de représentations du design pour rendre visibles des réalités alternatives «juste assez étranges» pour contribuer à des débats de société et initier des démarches de design participatif (ibid.).

Bilan des apprentissages sur le codesign et le design critique pour la conduite du projet

Les approches étudiées jusqu'à présent éclairent la conduite de notre projet de recherche de deux manières. D'abord, elles soulignent l'intérêt de recourir au design spéculatif et au design fiction dans le cadre d'une situation de design participatif. Ensuite, elles nous amènent à nous interroger sur les moyens appropriés pour ancrer le travail de projection dans les futurs possibles.

On relève plus spécifiquement des exemples présentés (*L'Éphéméride* et *ProtoPolicy*) leur utilisation pour ouvrir une discussion autour d'enjeux complexes et informer une opportunité de recherche ou le développement de politiques publiques. De plus, on relève des instances de codesign en amont des séances de confrontation des artefacts avec les publics. Mais comment le design critique pourrait-il plutôt être utilisé pour à la fois dépasser la discussion et initier un travail de conception avec des non-designers lors d'atelier? Il apparaît intéressant d'explorer cette option dans notre dispositif; initier un travail de conception en situation de design participatif à partir d'un artefact de design critique.

Bien que la spéculation sur les futurs possibles dans la pratique du design critique puisse reposer sur des faits scientifiques et sur des controverses identifiées à l'issue d'une démarche de recherche par entretiens, la spéculation abordant une controverse à la fois nous paraît limitée. Comme nous l'avons vu dans l'exemple de *ProtoPolicy*, deux design fictions ont été produites - l'une sur le déploiement de technologies d'assistance à domicile et l'autre sur une technologie de suicide assisté. Mais ces deux

design fictions pourraient très bien coexister dans un futur proche. L'exploration de Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable nous semble irréductible à un seul fait et ses controverses. Pourquoi ne pas spéculer sur les évolutions possibles des multiples dimensions de l'inconnu qui nous intéresse? Et dans ce cas, comment aborder la dimension systémique de cette spéculation? Pour ancrer notre spéculation sur les futurs possibles dans une enquête rigoureuse et systémique, il apparaît intéressant de compléter notre tour d'horizon théorique pour trouver un complément au design participatif et au design critique.

2.4 Enquêter sur les futurs possibles par la prospective

L'orientation du projet vers des futurs plus écologiques appelle à des méthodes d'anticipation des problèmes de demain. À cet effet, nous nous intéresserons à la prospective. Dans cette section, nous présentons la prospective comme une méthode d'exploration des futurs pouvant se décliner de façon participative. Ainsi nous complétons notre tour d'horizon théorique sur lequel appuyer la conduite de notre projet de design visant à explorer de Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable.

La prospective : une méthode pour explorer les futurs possibles

De grandes organisations en Europe (particulièrement en France) et aux États-Unis adoptent des démarches de prospectives pour informer le développement de projets touchant des sujets variés comme la culture, les changements climatiques, le développement du territoire ou la mobilité. La revue francophone *Futuribles*, le site web *Millénaire 3* et l'école l'Institut des Futurs souhaitables sont des manifestations de l'intérêt pour ce type de démarches du côté français. Au Québec, les démarches prospectives sont utilisées dans une moindre mesure.

On peut définir la prospective comme «une démarche indépendante et rigoureuse, menée de manière transdisciplinaire et collective, qui vise à éclairer les questions du présent et de l'avenir» (Lavoie, 2020, p.98). Elle repose sur « une analyse des continuités, ruptures, et autres bifurcations des variables qui composent l'environnement social, politique et culturel des acteurs, afin de déterminer l'éventail des possibles» (ibid.). Éclairer les questions du présent et de l'avenir par l'analyse de l'évolution d'un ensemble de variables, voilà qui nous semble approprié pour prendre en compte la dimension systémique de l'inconnu à explorer.

Contrairement à la planification stratégique dont l'issue vise l'élaboration d'une série d'étapes vers un objectif précis et ciblé, les démarches de prospectives sont exploratoires, divergentes et leur issue est ouverte. Elles visent à éclairer, préparer et faciliter l'expression de politiques, de stratégies ou d'innovations formelles, sans toutefois en viser la production (Futuribles, s.d.). Comme l'approche du design critique, l'approche prospective ne produit pas de solutions, mais plutôt des connaissances, potentiellement utiles à l'action. Ces connaissances permettent notamment de «construire des visions du futur souhaitable, d'élaborer des stratégies collectives et des logiques d'intervention possibles et, dès lors, d'améliorer la qualité des décisions à prendre » (Durance et Godet, cité dans Lavoie, 2020, p.98).

Le scénario : un outil de projection dans les futurs possibles

Les scénarios sont certainement l'un des moyens les plus connus pour explorer les futurs possibles dans une démarche de prospective. Il existe plusieurs méthodes pour réaliser des scénarios, dont celle de l'analyse morphologique. Originellement utilisée en tant que routine pour stimuler l'innovation technologique, l'analyse morphologique est une méthode de créativité qui permet «d'explorer de manière systématique les futurs possibles». En prospective, l'analyse morphologique ne vise pas un objectif d'exhaustivité des combinaisons possibles, mais plutôt l'exploration non systématique de futurs bien contrastés à l'aide de scénarios exploratoires (Lamblin, 2018).

Pour réaliser une analyse morphologique, il faut dans un premier temps décomposer un système en ses variables d'influence et composantes techniques clés. Dans une organisation, la sélection des variables se fait en groupe; elles peuvent être d'ordre démographique, économique, technique ou social. Dans un deuxième temps, pour chacune de ces variables, il s'agit de définir des évolutions possibles sous forme d'hypothèses non prédictives construites à partir de tendances ou de phénomènes en émergence. L'élaboration d'hypothèses d'évolution vise à imaginer des changements significatifs ou des bifurcations potentielles dans le système étudié. Les variables et les hypothèses sont ensuite organisées dans un tableau et la combinaison des hypothèses sert de base à l'écriture des scénarios sur les futurs possibles (ibid.). Plus qu'un exercice d'écriture descriptive, il s'agit de mettre en intrigue les hypothèses d'évolutions du système étudié afin qu'ils servent à la projection.

Déclinaison conceptive de la prospective

La prospective stratégique (Godet et Durance, 2011) se présente comme une méthode d'anticipation non prédictive des futurs permettant de s'y préparer. Plutôt que de voir venir le futur et s'y préparer, Georges Amar (2015), prospectiviste et chercheur associé à l'École des Mines ParisTech propose de «recharger le futur en inconnu» par une déclinaison de la prospective stratégique; la prospective

conceptive. Ses travaux tendent vers un « futur ouvert », une ouverture qui s'acquiert par l'étude de « concepts émergents » et de « glissements paradigmatiques ». Il précise que l'étude d'un glissement de paradigme est concernée par deux volets. D'abord, critiquer le paradigme dominant, c'est-à-dire celui dans lequel on se trouve, tant au niveau des croyances que des idéologies. Ensuite, formuler un paradigme émergent, c'est-à-dire nommer des concepts émergents, relier des faits nouveaux sous un même nom. Il propose une prospective qui donne du langage à l'inconnu pour le rendre plus abordable. Pour Amar, ce langage est une ressource depuis laquelle réfléchir le futur, se poser des questions exploratoires et repenser l'action.

Déclinaison conceptive et participative de la prospective et croisement avec le design

En s'appuyant sur les travaux de Georges Amar et l'idée d'un futur ouvert, le Lab ville Prospective de l'Université de Montréal propose une déclinaison conceptive de l'analyse morphologique (Godet et Durance, 2011; Lamblin, 2018). L'originalité de l'analyse morphologique conceptive réside dans l'intégration de concepts inconnus parmi les hypothèses d'évolution des variables du système étudié (Abrassart, 2021; Abrassart et Sherrer, 2021).

Tableau 1. Exemple de tableau d'analyse morphologique conceptive reprenant la typologie d'hypothèse d'évolution proposée par le Lab Ville Prospective (Abrassart, 2021; Abrassart et Scherrer, 2021). Note: Les cases sombres illustrent une combinaison d'hypothèses sur laquelle pourrait reposer un scénario.

Variables du système	Hypothèses d'évolution			
	Tendanciel enrichit	Dire d'expert	Signal faible	Inconnue
V1	H1	H2	H3	H4
V2	H1	H2	H3	H4
V3	H1	H2	H3	H4
V4	H1	H2	H3	H4

Comme le démontrent les travaux du Lab ville prospective, la prospective conceptive peut se décliner en des formes participatives au croisement du design. Ce croisement constitue un champ d'investigation particulier appelé codesign prospectif qui peut être défini comme suit.

Cette méthode s'appuie sur plusieurs principes : la mobilisation de scénarios d'usages et de prototypes comme véhicules de découverte et d'exploration (la dimension « design ») ; une démarche de créativité collective avec des participants issus des communautés locales (la dimension collective) ; et l'approche prospective qui consiste à se projeter dans un futur possible (à plus 10 ans ou plus 20 ans) comme un détour imaginaire. (Abrassart, Lavoie et Cyr, 2017 : p. 64-65).

Le codesign prospectif a été utilisé dans des travaux récents dans le champ de l'action publique et de la planification urbaine entre autres auprès de la Société de développement du Parc Jean-Drapeau et dans le cadre du projet Chemins de Transition réalisé par l'Université de Montréal et Espace pour la vie. Ces occurrences de codesign prospectif s'inscrivent dans les travaux du Lab Ville prospective ne sont toutefois pas isolées. Pensée prospective, design et participation des publics s'entremêlent de façon prolifique à l'international, comme dans le cas du programme de prospective collaborative les Éclaireurs développé par la 27e Région. La complémentarité du design et de la prospective s'explique entre autres par le fait que la prospective permet la projection dans des contextes futurs et le design permet de visualiser ces futurs.

Foresight provides future context for design and design embodies ideas and concepts by visualizing alternative and desirable futures for foresight, thus complementing each other to envision, inspire, experiment and communicate the direction where to go (Buehring & Bishop, 2020).

2.5 Croisement des approches théoriques

Pour clore cette section visant à informer la conduite de notre projet de recherche par le design, nous affirmons la pertinence de croiser dans notre projet les trois approches précédemment étudiées et justifions au passage l'exclusion d'autres approches auxquelles l'exemple de la 27e Région fait écho soit celles du design social et du design de politiques publiques. En effet, malgré la complémentarité de ces approches avec celles de la prospective, du design participatif et du design critique, ainsi que leur pertinence manifeste pour aborder un enjeu orphelin des politiques publiques, elles ne seront pas mobilisées à l'échelle de cette maîtrise. La composition de notre cadre théorique vise plutôt l'exploration de la dimension cognitive du design participatif ainsi que les conditions et dispositifs pouvant soutenir la conception de modèles alternatifs et leurs effets sur le raisonnement de conception dans ces contextes particuliers. L'observation des dimensions sociales et politiques du design participatif est une préoccupation de deuxième ordre dans cette recherche, mais pourrait toutefois être l'objet principal de recherches futures.

Le croisement de approches théoriques de la prospective, du design critique et du design participatif se manifestera de la façon suivante dans le projet de recherche. D'abord, nous aborderons les futurs du système à l'étude en nous appuyant sur une démarche de prospective en situant notre exploration à un horizon de 10-15 ans. Ensuite, nous communiquerons ces futurs possibles en combinant les outils de la prospective (scénarios réalisés par analyse morphologique) et du design critique (artefacts des futurs possibles). Finalement, nous utiliserons les récits et artefacts produits en tant que déclencheurs lors de séance de codesign. Cet ancrage théorique nous permet de formuler un second objectif de recherche : étudier le croisement de la prospective, du design critique et du design participatif en situation de projet.

CHAPITRE 3 - PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE

Dans ce court chapitre, nous revenons sur les éléments et objectifs énoncés autour du contexte empirique et du cadre théorique précédemment détaillé. Ainsi, nous formulons une problématique, des objectifs et des questions de recherche. Nous argumentons de la pertinence de la présente démarche en énonçant les contributions attendues du projet.

Problématique, objectifs et question de recherches

Dans le chapitre 1, nous faisons valoir la nécessité sans équivoque de réfléchir de façon radicale à la transition écologique du système numérique, notamment depuis ces dimensions techniques **et** sociales. Nous identifions ainsi un chantier de travail largement inexploré au sein de l'écosystème montréalais de la créativité numérique. Finalement, nous formulons un premier objectif de recherche autour d'un concept inconnu dont nous faisons la proposition : explorer les futurs possibles pour Montréal en tant que «métropole culturelle numérique durable».

Nous identifions trois dimensions à explorer pour enrichir cet inconnu : définir le numérique *durable*; mettre à jour notre diagnostic du cas montréalais par rapport à cette définition; imaginer de nouvelles trajectoires et normes collectives désirables faire de Montréal une métropole culturelle numérique durable. Nous formulons une question de recherche principale (question 1) à laquelle nous tenterons de répondre en appliquant les notions théoriques présentées au chapitre 2. Nous formulons aussi trois sous-questions pour répondre à notre question principale.

1. Quels futurs possibles pour Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable ?
 - 1.1. Qu'est-ce que le numérique durable dans un contexte de limites planétaires?
 - 1.2. Le numérique culturel montréalais est-il déjà durable?
 - 1.3. Quelles sont les solutions actuellement envisagées pour faire de Montréal une métropole culturelle numérique durable?

L'issue de notre question principale étant très ouverte, y répondre est une entreprise complexe. Dans le cadre théorique, nous avançons qu'il y a matière à projet de recherche par le design autour de cette question. Un projet qui soulève ses propres interrogations quant à sa conduite; comment mener ce projet de design avec les acteurs concernés? Comment soutenir la créativité et l'expression de voix diverses? Comment imaginer un paradigme radicalement nouveau? Les approches présentées dans

notre cadre théorique (le design participatif, le design critique et la prospective) sont des réponses à ces questions. Elles informent la conduite du projet et nous permettent de formuler un second objectif de recherche : étudier le croisement de la prospective, du design critique et du design participatif en situation de projet.

Nous partons avec l'hypothèse initiale que les approches identifiées permettront d'enrichir les connaissances autour de Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable et de surmonter les contradictions initiales. La dimension *par le projet* de cette recherche confrontera cette hypothèse à la pratique et nous permettra de poser un regard réflexif sur le projet. Saurons-nous surmonter les contradictions initiales? Qu'apprendrons-nous de plus sur Montréal en tant que métropole culturelle et numérique durable et sur le design en croisant ces approches dans le projet? En évaluant les résultats d'atelier de codesign, nous tenterons d'en apprendre plus sur le croisement de ces approches. Plus spécifiquement, nous formulons une deuxième question de recherche principale : 2. Quels sont les effets du croisement de la prospective, du design critique et du design participatif en situation de projet?

En somme, notre **problématique** de recherche est : explorer les futurs possibles pour faire de Montréal une métropole culturelle numérique durable par le design participatif, la prospective et le design critique. Les **objectifs** de recherche sont : 1. Explorer les futurs possibles pour Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable et 2. Étudier le croisement du design participatif, de la prospective et du design critique en situation de projet. Nous avons deux **questions** de recherches principales et trois sous questions.

1. Quels futurs possibles pour Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable ?
 - a. Qu'est-ce que le numérique durable dans un contexte de limites planétaires?
 - b. Le numérique culturel montréalais est-il déjà durable?
 - c. Quelles sont les solutions actuellement envisagées pour faire de Montréal une métropole culturelle numérique durable?
2. Quels sont les effets du croisement de la prospective, du design critique et du design participatif en situation de projet?

Les contributions attendues pour le cas empirique : Comme souligné dans le cadre théorique, les approches que nous croiserons dans le projet se situent généralement en amont de processus transformationnels ou de design, lors d'avants-projets ouverts et indéfinis (*fuzzy front end*). Nous pensons qu'elles sont adaptées pour répondre à la question 1. En mobilisant le design participatif, la prospective et le design critique pour répondre à cette dernière, nous espérons faire émerger de nouvelles idées, visions, concepts et pistes d'actions à mettre en place sur un horizon plus court

autour de la thématique du développement culturel, numérique et durable. Cette première contribution sur le sujet pourrait informer les actions du secteur des arts et de la créativité numérique à Montréal, inspirer le renouvellement d'une politique culturelle municipale ou encore permettre d'identifier une nouvelle opportunité de recherche ou de développement.

Les contributions attendues aux théories en design : En répondant à la question 2, nous inscrivons cette recherche dans les discussions sur le codesign, la prospective et le design critique. Le regard réflexif posé sur le projet réalisé éclairera le croisement de ces approches au niveau des résultats qui peuvent être attendus et de leurs conditions. En démontrant les apports concrets de ces approches en situation de projet, nous chercherons à mettre en lumière les modalités de leur enrichissement mutuel. Nous espérons que les résultats informent d'autres projets de recherche par le design où se croisent codesign, prospective et design critique et plus largement, soulignent la pertinence de ces approches pour naviguer dans l'inconnu.

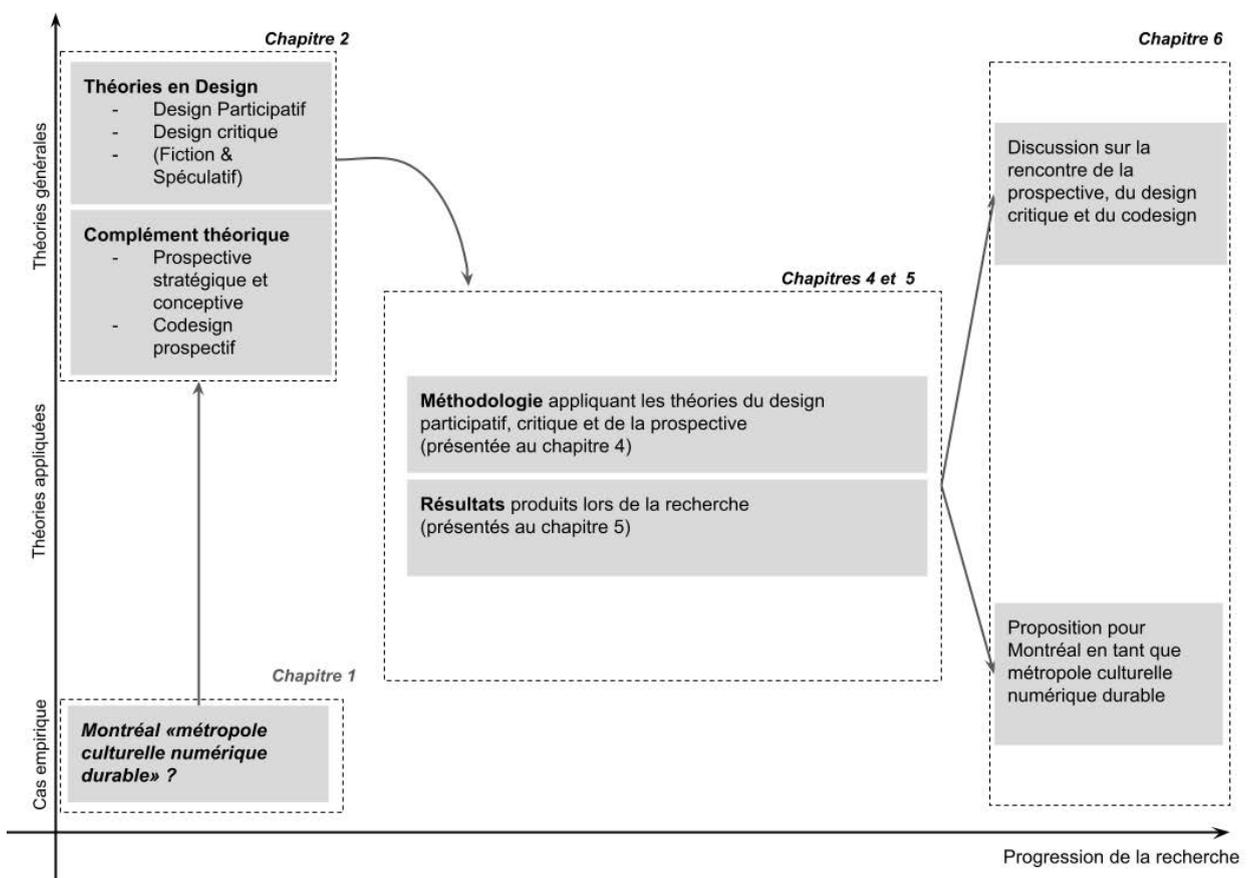


Figure 1. Schématisation de la recherche par chapitre et des contributions attendues.

CHAPITRE 4 - MÉTHODOLOGIE

Ce chapitre complète le précédent en faisant état de la méthodologie élaborée pour conduire la recherche. Les outils méthodologiques choisis pour mener ce projet de recherche par le codesign prospectif et le design critique y sont décrits et leur utilisation justifiée par rapport aux objectifs de recherche.

Une méthodologie apprenante en plusieurs étapes

La recherche a suivi une trajectoire apprenante en six étapes : une enquête, la conception d'un dispositif participatif et créatif, un premier atelier de codesign, la révision du dispositif participatif et créatif, un deuxième atelier de codesign et une étape d'évaluation des résultats d'ateliers. Les apprentissages de chacune des étapes ont permis de réaliser la suivante et de progresser dans la réalisation de la recherche. Lors de la phase d'enquête, une recherche bibliographique a servi à la construction d'un référentiel de conception prospectif sur le numérique durable. Les apprentissages de ce dernier ont été utilisés pour préparer et tenir une série d'entretiens semi-dirigés avec des professionnels du numérique, de la culture et de l'environnement. L'ensemble des savoirs de cette phase d'enquête a servi à la phase de conception du dispositif participatif et créatif. La phase de conception du dispositif participatif créatif s'est conclue par la création de deux scénarios de prospective par analyse morphologique conceptive. Le dispositif conçu a été mis à l'épreuve lors d'un premier atelier de codesign. Les apprentissages pratiques issus de cet atelier et le retour des facilitateurs et des observateurs ont permis de réviser le dispositif. Ce dernier a été utilisé lors d'un deuxième atelier de codesign. L'ensemble des résultats des ateliers de codesign ont été analysés et évalués en fin de parcours pour dégager des apprentissages sur la métropole culturelle numérique durable de demain et caractériser les résultats produits lors des séances de codesign.

4.1 Enquête sur le numérique durable et Montréal en tant que métropole culturelle numérique

4.1.1 Construction d'un référentiel de conception prospectif pour un système numérique durable

Cette étape a permis de répondre à la sous-question 1.1 Qu'est-ce que le numérique durable dans un contexte de limites planétaires?

Un référentiel ou cadre prospectif est un outil de la démarche prospective qui permet d'explorer les devenirs possibles et d'informer les trajectoires d'une organisation ou d'un territoire. Il se constitue d'un ensemble de tendances, d'émergences, de ruptures et d'évolutions possibles (Futurible, s.d.). Dans notre démarche, la construction d'un référentiel de conception prospectif a visé l'exploration d'un système numérique cohérent avec les limites planétaires. Le référentiel est venu cadrer l'exercice de prospective sur les futurs possibles en identifiant les variables clés de l'analyse morphologique conceptive à utiliser pour construire les scénarios de prospective. Ces variables ont été identifiées en relevant à la fois ce qui pourrait arriver et ce qui pourrait être mis en place sur le temps long pour faire de Montréal une métropole culturelle numérique durable.

La recherche bibliographique menant à la construction du référentiel de conception prospectif

Il a été question de relever par recherche bibliographique à un horizon de 2035 des points de vulnérabilité du système numérique actuel et des signaux permettant d'imaginer le passage à des systèmes numériques alternatifs et durables. D'abord, nous avons identifié deux points de vulnérabilité ayant trait la disponibilité des ressources sur lesquelles reposent le système numérique : soit l'énergie et les métaux. Ensuite, une recherche préliminaire a fait émerger trois grandes approches vers un numérique durable : la sobriété numérique, les low-tech²¹ et de l'écoconception numérique. Ces trois expressions ont ensuite dirigé une recherche bibliographique exploratoire et fait émerger un corpus non exhaustif de publications, de projets, d'initiatives, de pratiques, d'acteurs et de discours. La nature exploratoire de la recherche bibliographique en prospective rend la définition de critères d'exclusion et d'inclusion difficile et contre-productive à priori. Contrairement à une recherche sur un objet stable, la nature ouverte et indéfinie (*fuzzy*) du projet à concevoir bénéficie d'un horizon de recherche tout aussi ouvert et indéfini pour favoriser l'exploration. Nous avons donc privilégié une mécanique de sérendipité pour progressivement agréger et cartographier des savoirs

²¹ Dans l'usage courant, l'expression low-tech est invariablement utilisée au singulier.

ayant un potentiel d'association dans la conception d'un système numérique alternatif. Le corpus dégagé a permis de formuler quatre espaces de conception d'un système numérique durable. Finalement, en nous appuyant sur ces nouveaux espaces de conception et en considérant les points de vulnérabilité identifiés et notre contexte empirique, nous avons formulé les sept variables clés considérées dans l'analyse morphologique.

4.1.2 Entretiens semi-dirigés avec des professionnels de la culture, du numérique et de l'environnement

Cette étape a permis de répondre aux sous-questions suivantes : 1.2 Le numérique culturel montréalais est-il déjà durable? et 1.3 Quelles sont les solutions actuellement envisagées pour faire de Montréal une métropole culturelle numérique durable?

Dans le cadre d'une recherche en design, l'entretien semi-directif peut permettre de recadrer le problème à l'étude, d'identifier des opportunités innovantes de design ou encore d'émettre et de raffiner des hypothèses à propos des solutions possibles à concevoir (Portigal, 2013). Dans notre cas, la conduite d'entretiens a poursuivi deux objectifs. Premièrement, elle a cherché à confirmer la pertinence d'explorer les futurs possibles pour Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable. Nous souhaitons voir si au-delà de nos observations empiriques (politiques publiques, discours des organisations et apprentissages issus d'expériences professionnelles dans le secteur des arts et de la créativité numériques), nous allons découvrir une réalité de terrain bien différente, voire surprenante, chez les professionnels sondés. Peut-être qu'au contraire le numérique culturel était déjà durable à la lumière de notre référentiel prospectif! Le second objectif poursuivi était d'informer l'exercice de prospective sur les futurs possibles pour Montréal à un horizon de 2035. Les entretiens ont permis de dégager des défis, des éléments de controverses et les pistes de solutions imaginées au temps présent par les acteurs du milieu de la culture, du numérique et de l'environnement. Ces apprentissages ont permis de valider les variables de notre analyse morphologique et de formuler leurs premières hypothèses d'évolution.

Considérant notre sujet d'enquête et la méconnaissance des impacts environnementaux du numérique, l'entretien semi-dirigé a été privilégié. Cette méthode a permis un transfert de connaissances (de la chercheuse au participant) en début d'entretiens et la reformulation des questions en direct en fonction des profils, du niveau de connaissances sur le 'numérique durable' et des expertises de chacun. Contrairement à un formulaire d'enquête envoyé à tous, l'entretien semi-directif a permis une agilité dans la collecte de données et garanti la richesse des apprentissages.

Élaboration du guide d'entretien, recrutement des participants et déroulement des entretiens

Une grille d'entretien composé de 13 questions a structuré les échanges autour de 5 grands thèmes (1. Comprendre les pratiques numériques aujourd'hui, 2. Montréal métropole culturelle, 3. Identifier les acteurs de changement, les freins et les leviers perçus, 4. Dégager une vision pour 2035, 5. Informer la création du dispositif de codesign). En réaction aux propos partagés par les participants et pour adapter le questionnaire à leur profil spécifique, nous avons omis ou ajouté des questions à ce questionnaire. Quatorze entretiens semi-dirigés ont eu lieu entre le 17 mai et le 4 octobre 2022. Les entretiens ont duré de 40 minutes à 80 minutes. Les participants ont été rencontrés via une plateforme de visioconférence ou en personne selon leur préférence et disponibilité. Ces derniers ont été contactés sur la base de leurs activités professionnelles (recherche, création, accompagnement, formation, nouvelles initiatives, développement culturel et économique) dans les domaines du numérique, de la culture et de l'environnement. L'enquête en vue du recrutement a révélé un nombre restreint de candidats aux entretiens ayant un profil touchant à ces trois domaines, il a donc plutôt été question de recruter des participants aux profils complémentaires. Plusieurs participants ont été recrutés sur la base des recommandations reçues au fil des entretiens.

Chaque entretien a été synthétisé²² à partir de son enregistrement sonore. L'analyse des réponses a permis de dégager et de formuler une série de constats qui ont approfondi notre compréhension des enjeux, caractérisé davantage le problème à l'étude et inspiré l'étape de scénarisation prospective. Plus spécifiquement, la signification du matériel recueilli lors des entretiens a été dégagée par la méthode de l'analyse de contenu. À partir des enregistrements et de leur synthèse, nous avons identifié les idées principales de chaque discussion et les avons organisées dans un tableau construit autour du guide d'entretien. Nous avons ensuite thématiqué l'ensemble des réponses en identifiant des points de convergence et de divergence ainsi que des points particulièrement originaux soulevés par les participants aux entretiens. C'est autour des grands thèmes qui ont émergé des discussions que s'articule la synthèse complète des entretiens. La collecte de données par entretiens a été approuvée par Comité d'éthique de la recherche en arts et humanités (CERAH). L'approbation peut être consultée à l'ANNEXE 3.

²² Nous avons initialement considéré présenter les résumés d'entretiens anonymisés en annexe, mais l'anonymisation diluait le propos des participants et rendait les résumés inintéressants. Les participants ont partagé beaucoup de détails concrets sur leurs pratiques professionnelles révélant par le fait même leur identité. Les participants ont consenti à ce que leur nom figure à la liste de participants aux entretiens, mais pas à ce que leurs propos soient rapportés en leur nom. Nous avons donc choisi de ne pas les présenter les résumés et d'en présenter seulement la synthèse dans la section des résultats.

4.2 Conception et révision d'un dispositif participatif et créatif

Nous avons croisé des méthodes empruntées à chacune des approches détaillées dans le cadre théorique pour concevoir un dispositif participatif et créatif permettant d'explorer les futurs possibles pour Montréal en tant que métropole culture numérique durable lors d'ateliers de codesign. Cet élément méthodologique a un statut particulier : il est à la fois un outil et un produit de la recherche. Un outil puisque c'est un mode de connaissance de la recherche. Un produit puisqu'il a été créé pour la recherche, qu'il est fonctionnel et qu'il a un potentiel de réutilisation.

Présentation des éléments constitutifs du dispositif participatif et créatif

Le dispositif participatif et créatif conçu pour tenir les ateliers de codesign est constitué de plusieurs éléments chacun poursuivant une fonction spécifique lors des ateliers. Voici les éléments principaux : un déroulement général pour structurer les séances et gérer le temps, une fiche d'atelier pour organiser les idées et les garder en mémoire pendant et après l'activité et des déclencheurs (scénarios et affiches de 2035) pour initier le travail créatif en se détachant du présent.

Déroulement général des ateliers : La structure des ateliers de codesign s'est appuyée sur les travaux du Lab Ville Prospective (Abrassart et Scherrer, 2021). Les ateliers ont été structurés de la façon suivante pour compléter un programme ambitieux sur une courte période (deux à trois heures).

- Temps 1 - Une introduction faisant reconnaître la pertinence d'un enjeu auprès d'un public non spécialiste et visant à le faire monter en compétence rapidement.
- Temps 2 - Une activité de codesign plongeant les participants dans un 'Montréal 2035' pour les amener à formuler une proposition inédite pour cet horizon temporel et ensuite l'adapter sous forme de projet-pilote pour 2023.
- Temps 3 - Une séance plénière lors de laquelle les participants échangent sur l'activité.

La fiche d'atelier : La fiche d'atelier a été conçue spécifiquement pour le Temps 2 de la séance de codesign. C'est un outil visuel imprimé sur un papier de grande dimension sur lequel les participants ont pris des notes, collé des post-its, dessiné. Il est constitué de quatre cases à remplir l'une à la suite de l'autre au cours de la séance. La fiche d'atelier a permis d'organiser les idées discutées par les participants et de les garder en mémoire pendant et après l'activité de codesign. Pendant l'atelier, la fiche a facilité le dialogue et accéléré les prises de décisions entre les participants en donnant un

support sur lequel laisser des traces des idées en train de se faire.²³ Après l'atelier, la fiche nous a offert une vue d'ensemble sur le processus de conception des participants; elle a permis de faire un inventaire complet des idées discutées et d'évaluer la performance de l'activité étape par étape.

Les 'déclencheurs' utilisés : Des déclencheurs différents ont été utilisés lors des deux ateliers de codesign. Le scénario de prospective a été retenu pour défixer les participants, stimuler l'imaginaire, faciliter la projection en 2035 et initier le travail de conception lors du premier atelier de codesign. En nous appuyant sur le tableau d'analyse morphologique conceptive (Abrassart et Sherrer, 2021), nous avons exploré des combinaisons d'hypothèses d'évolution et mis en récit deux futurs possibles pour Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable à un horizon de 2035. Ces scénarios ont par la suite inspiré la création d'artefacts visuels dans l'esprit du design spéculatif et du design fiction. Une série d'affiches de 2035 a été réalisée pour accompagner chacun des scénarios. Ces affiches et nouvelles itérations des scénarios ont été utilisées en tant que déclencheurs lors d'un deuxième atelier de codesign.

Précision sur la création des déclencheurs par analyse morphologique conceptive

Nous sommes parvenus aux scénarios en utilisant la méthode de l'analyse morphologique conceptive. Dans notre cas, le travail d'analyse morphologique conceptive a été mené de façon indépendante, la recherche n'étant pas réalisée au sein d'une organisation. La sélection des variables s'est appuyée sur le travail d'enquête préalablement réalisée; soit les constats empiriques initiaux présentés dans le chapitre introductif, la recherche bibliographique menant au référentiel de conception prospectif sur le numérique durable et les entretiens semi-dirigés avec des professionnels de la culture, du numérique et de l'environnement. Une fois les variables sélectionnées, il a été question de remplir le tableau d'analyse morphologique en repérant et concevant des hypothèses d'évolution de ces variables. Ce travail a été réalisé en deux temps. D'abord, un tableau d'analyse morphologique intermédiaire a été réalisé en s'appuyant sur le référentiel et les apprentissages issus des entretiens. Les hypothèses manquantes ont ensuite été formulées depuis une recherche bibliographique complémentaire et un travail de conception. Les hypothèses du tableau d'analyse représentent d'une part, des connaissances (articles de presse, extrait de politique publique, propos d'experts, extraits d'entretien, initiatives locales ou internationales) et de l'autre, des concepts originaux et inconnus (ex. des dispositifs de partage de l'énergie et des terminaux utilisateurs).

²³ Ce que nous appelons ici 'des traces des idées en train de se faire' pourrait aussi être qualifié d'objets intermédiaires de conception (Tichkievitch et Mer, 1995 ; Jeantet, 1998 ; Boujut, 2001 cités dans Bassereau et coll. 2015).

Les hypothèses ont été hiérarchisées dans un tableau d'analyse morphologique conceptive de la colonne de gauche à celle de droite selon la typologie suivante : tendanciel enrichi (H1), dire d'expert (H2), signal faible (H3) et inconnue (H4) (Abrassart et Scherrer, 2021). Il a ensuite été question de créer deux combinaisons à partir d'hypothèses motrices non tendanciennes et contrastées pour mettre en récit deux futurs possibles pour Montréal à un horizon de 2035 sous la forme de scénarios. C'est à partir de ces scénarios qu'ont été réalisées les affiches utilisées lors du deuxième atelier de codesign.

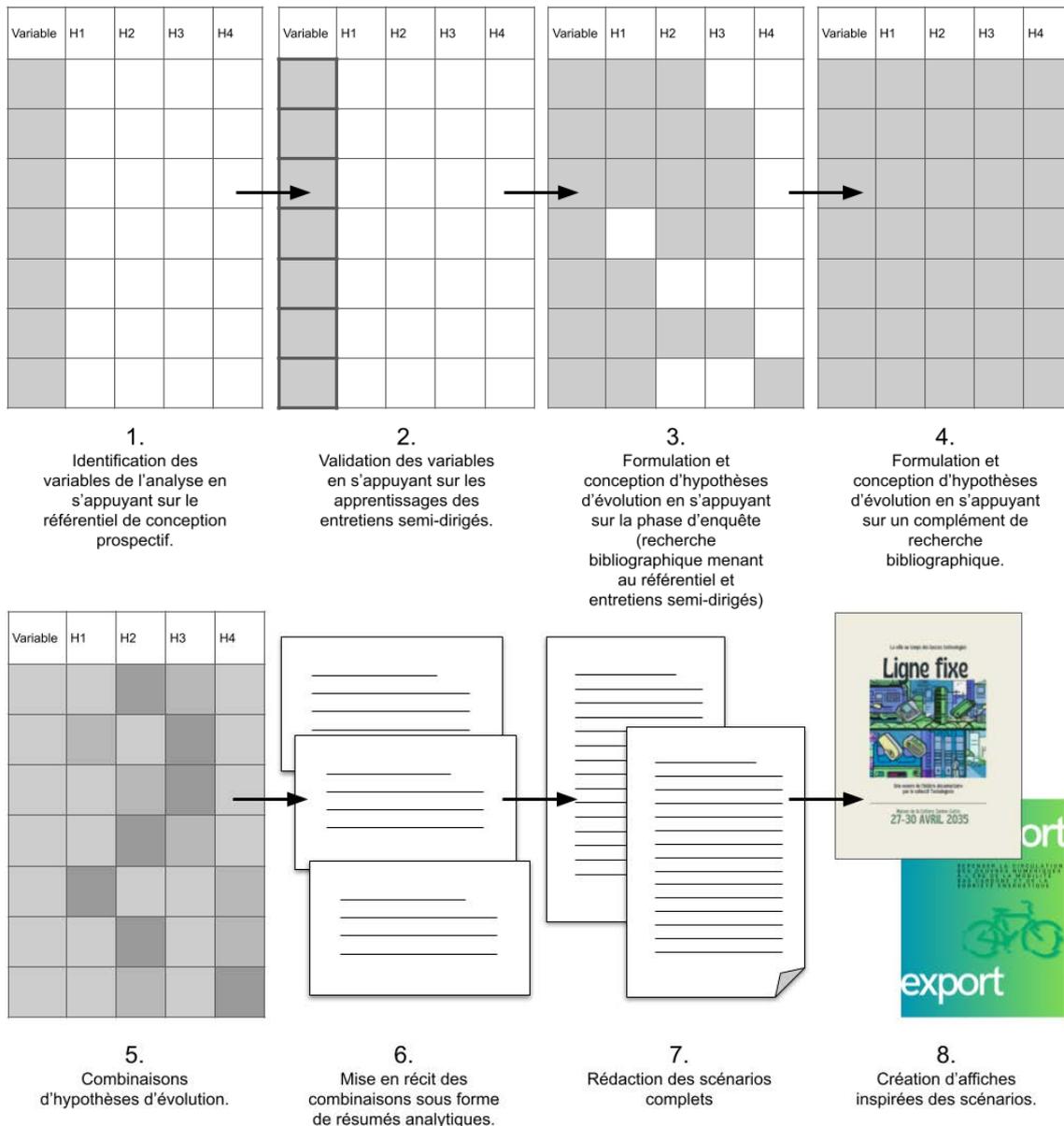


Figure 2. Les étapes menant aux scénarios et artefacts déclencheurs, depuis le tableau d'analyse morphologique conceptive réalisée sur «Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable» aux affiches finales.

4.3 Les deux ateliers de codesign

La tenue d'ateliers de codesign a été un point culminant de la recherche et les apprentissages tirés permettent de répondre aux deux principales questions de recherche : 1. Quels futurs possibles pour Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable ? et 2. Quels sont les effets du croisement de la prospective, du design critique et du design participatif en situation de projet?

Aperçu des ateliers de codesign

Deux ateliers de codesign se sont tenus à la Société des Arts Technologiques (SAT) le 15 décembre 2022 et le 18 mai 2023. Les inscriptions au premier atelier ont été ouvertes au grand public alors que le deuxième atelier a été l'objet d'un recrutement ciblé. Les ateliers ont réuni 11 et 10 personnes ce qui a permis de former 4 tables de codesign au total. Chaque table a travaillé sur des scénarios différents en étant accompagnée d'un facilitateur. Le raisonnement de chaque groupe a été traduit sur les fiches d'ateliers au courant de la séance de codesign. Le premier atelier s'est suivi d'échanges informels avec les facilitateurs ce qui a permis de dégager quelques apprentissages pratiques et d'apporter des modifications au dispositif entre le premier et le deuxième atelier.

La collecte de données dans le cadre d'atelier de codesign a été approuvée par Comité d'éthique de la recherche en arts et humanités (CERAH). L'approbation peut être consultée à l'ANNEXE 3.

Restitution des idées élaborées et du raisonnement de conception à partir des fiches d'ateliers

Les données brutes sur les fiches d'ateliers ont été traitées et réorganisées sur des fiches numériques pour en permettre une meilleure lecture et dégager les thématiques principales discutées lors des ateliers. Les thèmes principaux abordés au sein de chaque table de travail ont été identifiés et les idées similaires ou identiques assimilées à une seule. Nous avons aussi fait le récit chronologique du raisonnement des équipes en soulignant le cheminement des idées des participants au fil de l'activité.

4.4 Évaluation des ateliers de codesign

L'évaluation des ateliers a permis de répondre à la question 2. Quels sont les effets du croisement de la prospective, du design critique et du design participatif en situation de projet?

La phase d'exploration des futurs possibles prenant fin avec la tenue du deuxième atelier de codesign, il a ensuite été question de poser un regard réflexif sur ce qui s'est passé lors des ateliers; de trouver une façon d'évaluer les résultats d'ateliers et d'éclairer la contribution de la prospective et du design critique à ces deux situations de design participatif. Pour rendre compte des effets du dispositif conçu sur le raisonnement de conception des participants et caractériser les résultats d'ateliers restitués sur les fiches d'ateliers, nous nous sommes appuyés sur la méthode et les indicateurs proposés par Le Masson, Weil et Hatchuel pour évaluer la performance de projet de conception innovante.

Pour Le Masson, Weil et Hatchuel (2014, p.170 ; 2017, p.150), la valeur d'un projet de conception réside dans la richesse des expansions qui en résultent. Ils proposent d'évaluer l'ensemble des expansions, tant au niveau des concepts que des connaissances, déployées depuis un concept projecteur donné en début d'activité de conception. Ils illustrent le processus de conception par la figure de l'arbre; le coeur de l'arbre représentant le concept projecteur c'est-à-dire le point de départ de l'activité et les branches, ses expansions c'est-à-dire les résultats de l'activité. Ils proposent quatre indicateurs : la valeur, la variété, l'originalité et la robustesse pour évaluer cette arborescence. Ce système d'évaluation est connu sous l'acronyme V2OR.

Adaptation des indicateurs V2OR aux ateliers de codesign

Bien que le système du V2OR et ces indicateurs se veulent universels, il a fallu adapter ces indicateurs reconnus pour prendre en compte deux éléments distinctifs des ateliers de codesign réalisés dans le cadre de notre recherche. D'abord, contrairement au processus de conception entendu par Le Masson, Weil et Hatchuel, les ateliers n'ont pas été initiés à partir d'un seul concept projecteur, mais plutôt d'un agencement de concepts exprimé par le scénario de prospective soulignant plusieurs avenues de conception. De plus, le raisonnement des participants n'est pas restitué par une arborescence, mais plutôt chronologiquement, étape par étape grâce à la fiche d'atelier et le récit chronologique de l'activité de codesign. Cela nous a amenés à adapter ces indicateurs à notre situation spécifique. Pour ce faire, les indicateurs du V2OR ont été associés aux différentes étapes de l'atelier et une grille d'évaluation a été produite. Cette grille a ensuite été utilisée pour évaluer les quatre tables de codesign.

CHAPITRE 5 - LES RÉSULTATS PRODUITS

5.1 Construction d'un référentiel de conception prospectif pour un système numérique durable

Un référentiel prospectif se constitue d'un ensemble de tendances, d'émergences, de ruptures et d'évolutions possibles (Futurible, s.d.). Comme annoncé dans la méthodologie, ce référentiel de conception prospectif réalisé par recherche bibliographique est une étape préliminaire au travail d'analyse morphologique sur lequel s'appuie la création des scénarios de prospective. Plus spécifiquement, la construction du référentiel vise à identifier les variables de l'analyse morphologique : les points de vulnérabilité du système numérique actuel et les variables de conception d'un système numérique durable. Nous nous sommes donc intéressés à ce qui pourrait arriver à un horizon prospectif fixé en 2035 et à ce qui pourrait être conçu dans ces nouveaux contextes. Ces apprentissages ont ouvert une foule de questions. Dans cette section, nous présentons d'abord, les points de vulnérabilités du système numérique retenus pour le contexte québécois. Ensuite, nous présentons trois approches émergentes vers un système numérique durable (la sobriété numérique, les low-tech, l'écoconception numérique). En nous appuyant sur ces approches et en considérant les points de vulnérabilité identifiés et nos constats empiriques, nous présentons dans cette section les sept variables clés retenues pour réaliser une analyse morphologique sur Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable à un horizon de 2035.

5.1.1 Les points de vulnérabilités du système numérique

5.1.1.1 Des enjeux d'approvisionnement en matière d'équipements numériques

Comme nous l'avons précédemment mentionné, le système numérique, malgré un discours porté sur la dématérialisation, est essentiellement situé (Roussilhe, 2020). L'extraction des matières premières, la fabrication de l'équipement, la construction et la maintenance des infrastructures ainsi que la gestion des déchets électroniques s'effectuent bien sur des territoires. Ces derniers sont soumis à des pressions environnementales et à des conflits géopolitiques. Comme l'a démontré une récente pénurie de semi-conducteurs (Kamasa, 2021), cette réalité inévitable menace la composante du système numérique qui en dépend et peut avoir un impact considérable sur la chaîne d'approvisionnement numérique mondialisée.

Des ressources minérales à l'extérieur du Canada

Un appareil électronique contient de nombreux métaux différents. Les métaux caractéristiques des matériels de TIC sont l'indium, le cobalt, le lithium. À ceux-ci s'ajoutent les métaux précieux comme l'or, l'argent, le cuivre et des métaux de grandes importances économiques comme entre autres le tungstène, le chrome, l'aluminium, le manganèse, le tantale, l'antimoine et le magnésium (Pinsard, Toussaint, 2020). Ces matières premières ne sont pas réparties sur le globe et les étapes de fabrication des composants et d'assemblages des équipements non plus. Dans le cas de téléphone intelligent, les minerais sont majoritairement extraits en Afrique et en Amérique du Sud, la fabrication des composants se fait majoritairement en Asie et l'assemblage en Chine (ibid.). Le contrôle principal et restreint d'étapes cruciales de la chaîne d'approvisionnement numérique place le Canada et le Québec dans un rapport de dépendance face à ces territoires.

La fin de l'exploitation facile des métaux

En plus de cette variabilité géopolitique, la fin de l'exploitation facile des métaux est un enjeu important. En effet, depuis plusieurs décennies, on observe globalement la baisse des concentrations des métaux dans le minerai. Cela a pour effet d'augmenter l'énergie nécessaire à l'extraction ainsi que les conséquences sur l'environnement et la santé humaine (Drézet, 2014). Selon Alain Geldron (2017), malgré une croissance continue de la demande, un épuisement des ressources minérales avant la fin du 21^e siècle est toutefois très peu probable. Il faut plutôt envisager des pénuries importantes en raison d'une mise en exploitation de nouveaux gisements qui viendrait à tarder, de l'augmentation de la quantité d'énergie nécessaire couplée à une diminution de la ressource et une hausse des coûts ou encore la raréfaction de l'eau à proximité des sites miniers.

Des futurs marqués par des risques sur la chaîne d'approvisionnement

Le système numérique ne pourra échapper à sa réalité matérielle. Face à des risques d'approvisionnement, comment contribuer à la décarbonation du système numérique tout en assurant sa résilience face à la variabilité du contexte géopolitique, des chocs climatiques et de l'exploitation minière? Comment le travail des artistes et créateurs numériques évoluera-t-il dans un contexte de rareté de l'équipement?

5.1.1.2 Un contexte énergétique face à de grandes transformations

L'électricité au Québec provient presque à 100% de l'hydroélectricité et produit de ce fait très peu de gaz à effet de serre. Dans son *Plan stratégique 2022-2026*, Hydro-Québec²⁴ (2022) annonce qu'afin de poursuivre un objectif de carboneutralité d'ici 2050, la société québécoise s'est engagée à remplacer l'énergie issue de ressources fossiles par des sources renouvelables (hydroélectricité, solaire, éolienne). À cet effet, le Québec devra produire plus de 100Twh d'énergie propre additionnels d'ici 2050. Cela représente plus du double de sa capacité de production annuelle actuelle. Du même coup, Hydro-Québec annonce un nouveau paradigme en matière d'énergie qui se résume en plusieurs changements majeurs (ibid.). Ces derniers sont des points de départ intéressants pour nous plonger dans des contextes énergétiques nouveaux.

Premier changement : la hausse des coûts d'électricité

Le coût global d'approvisionnement en électricité subira une hausse progressive en réponse à l'apparition de besoins additionnels en électricité. Dans le contexte nord-américain, l'hydroélectricité québécoise est convoitée à un moment où les États-Unis ont une volonté claire de diminuer les émissions de GES reliées à la production électrique. Les coûts du kilowattheure pourraient presque quadrupler passant de 0.03\$ à 0.11\$ canadien dans les prochaines années. Face à cette hausse de la demande et de croissance des tarifs, Hydro-Québec prévoit agir notamment sur le rendement des équipements, sur l'accroissement du parc éolien et solaire et sur la gestion de la demande (ibid.).

Deuxième changement : le passage à un réseau électrique multidirectionnel et interactif

Afin d'intégrer une plus grande quantité d'énergies renouvelables variables et décentralisées, Hydro-Québec misera sur les technologies numériques. Ces technologies assureront une gestion optimisée des actifs énergétiques (ibid.).

Troisième changement : le renouvellement des actifs vieillissants

Le Québec entre dans une ère où la croissance de la demande énergétique se couple à la fin de vie utile des installations actuelles. Les prochaines années se caractériseront par une priorisation des investissements en modernisation et développement de nouveaux projets. Hydro-Québec annonce des investissements moyens de 5G\$ pour les 5 prochaines années (ibid.).

²⁴ Hydro-Québec est la société d'État responsable de la production, du transport et de la distribution de l'électricité au Québec.

Des futurs marqués par des pressions sur l'énergie

Gérer la demande en électricité, ça se concrétise comment? Une gestion optimisée des actifs, ça veut dire quoi et pour qui? Qu'est-ce qui arrive si les grands projets d'infrastructure ne se font pas au même rythme que l'accroissement de la demande en électricité de source renouvelable? Le projet de transition vers une économie sobre en carbone soutenu par Hydro-Québec est ambitieux et les façons de consommer l'électricité au Québec s'en trouveront certainement influencées. Alors que la part d'électricité liée à l'utilisation des technologies numériques croît d'années en année, est-ce qu'une utilisation plus sobre du numérique contribuerait aux efforts de cette transition en libérant une part d'électricité propre pour aider à décarboner d'autres activités? Et si oui, comment traduire un usage numérique sobre dans le secteur culturel et numérique?

5.1.1.3 Formulation de deux variables exogènes

Les enjeux d'approvisionnement en matière d'équipement et le contexte énergétique québécois sujet à de grandes transformations dépassent largement les frontières de la métropole. Toutefois, ces points de vulnérabilité peuvent avoir une forte influence sur la disponibilité des ressources sur lesquelles repose le système numérique local. Et si le Québec connaissait une crise de l'énergie? Et si l'approvisionnement en équipement neuf stoppait pour plusieurs mois? Ces questions amènent à penser le système numérique dans une logique d'adaptation et de résilience aux chocs à venir. Il est donc d'intérêt d'intégrer ces dimensions dans notre périmètre d'analyse morphologique. À cet effet, nous formulons les variables de 'la disponibilité des terminaux' et de 'la disponibilité de l'énergie propre'.

5.1.2 Approches émergentes pour un système numérique durable

Voyons maintenant ce qui pourrait être mis en place dans ces nouveaux contextes. Une recherche bibliographique préliminaire nous a permis d'identifier trois grandes approches suggérant le passage à des systèmes numériques alternatifs et durables : l'écoconception numérique, la sobriété numérique et les low-tech. Les principes, valeurs et manifestations de ces approches émergentes nous permettent de commencer à imaginer un système numérique sous le prisme de la décarbonation et de la résilience.

5.1.2.1 L'écoconception numérique

L'écoconception numérique est issue d'une méthodologie standardisée ISO14006 : 2011; ISO14062 : 2003 (Vateau et coll., 2017). Cette démarche concerne la couche applicative du numérique et vise la conception de services qui ont moins d'impacts sur l'environnement tout au long de leur cycle de vie en considérant les 3 piliers du service (les terminaux, réseaux de communication et centre de données) (ibid.). Les 115 bonnes pratiques d'écoconception web du collectif Green IT (https://collectif.greenit.fr/ecoconception-web/115-bonnes-pratiques-eco-conception_web.html) ou encore le *Guide d'écoconception de services numériques* de l'association Designers éthiques sont des outils à destination des concepteurs numériques.

Dans une démarche d'écoconception numérique, le service numérique est étudié dans sa globalité, l'ensemble du matériel et de l'énergie derrière une action numérique est pris en considération et remis en question (Designers Éthiques, s.d). Les applications, sites web et logiciels écoconçus sont sobres en données, notamment par le biais d'un usage minimaliste de la vidéo et des techniques de tramage des images pour demander moins d'énergie lors de la phase d'utilisation et dans le but d'être performants sur des appareils anciens. Par le fait même, l'écoconception numérique lutte contre l'obsolescence du matériel (ibid.).

L'écoconception est une stratégie de mitigation des impacts environnementaux liés aux services numériques visant à réduire au minimum leur consommation énergétique. Cette stratégie améliore une partie seulement du système existant sans le transformer radicalement et peut même présenter des dangers d'effets rebond, notamment en augmentant le nombre d'utilisateurs d'un service web en raison d'une efficacité accrue. Toutefois, dans son application la plus poussée, une démarche d'écoconception numérique peut aboutir au refus de concevoir un service numérique jugé inutile ou à l'adoption d'une solution non numérique au coût environnemental moindre (ibid.). Il n'est donc pas seulement question de faire un service numérique plus sobre en termes de données, mais bien de remettre en question l'utilité du site et de le concevoir de sorte qu'il soit utilisé avec modération.

5.1.2.2 La sobriété numérique

On doit le concept de sobriété numérique à Frédérick Bordages de l'association GreenIT. La diffusion du concept est largement attribuable au Think Tank, The Shift Project dans la dernière décennie. Comme dans la charte des données numériques de Montréal, on repère des manifestations de ce principe dans des documents officiels : politiques publiques, des chartes, études commandées par des administrations publiques. La sobriété est un principe d'action s'élevant contre la consommation illimitée du numérique. Il repose sur l'idée qu'à court et moyen terme, une réduction effective de la consommation énergétique totale des technologies numériques et gaz à effets de serre associés se fera en reconstruisant nos systèmes d'usages du numérique (The Shift Project, 2020). La sobriété numérique implique la transition vers un numérique mesuré et modéré sur le plan sociotechnique; de l'utilisation et des équipements (ibid.).

Récupéré, réinterprété, le concept a aujourd'hui une définition polysémique qui cantonne parfois la démarche à l'échelle individuelle. À cette échelle, la mitigation de l'empreinte environnementale numérique passe par une réflexion de l'individu sur ces besoins réels pour s'intégrer aux gestes du quotidien, comme la bonne gestion de sa boîte courriel, le visionnement de vidéo basse résolution ou le choix d'équipements reconditionnés. Même si c'est de manière collective qu'une démarche de sobriété collective a le plus grand potentiel d'impact, ces gestes ne sont pas négligeables. Ils témoignent de la prise de conscience de l'impact du numérique sur l'environnement et traduisent dans le quotidien les éléments dont peut se nourrir le débat collectif (ibid.). Une personne seule peut bien choisir la sobriété numérique, mais comment effectuer l'arbitrage des usages numériques pertinents et utiles collectivement? Une réflexion de ce niveau est une question politique et appelle à un débat collectif mobilisant les parties prenantes en interaction avec le numérique. En effet, le déploiement d'une technologie ou la numérisation d'un service public sont des choix de société puisqu'ils favorisent une certaine typologie d'usages et peuvent entraîner le renouvellement massif d'équipements. Il convient donc d'appliquer le principe de sobriété numérique à l'échelle collective en construisant un périmètre de vigilance autour du déploiement de nouvelles technologies numériques; un périmètre visant à déterminer sous quelles conditions d'encadrement les avantages d'une nouvelle technologie représente une réelle opportunité (The Shift Project, 2020).

5.1.2.3 Les démarches low-tech

Le terme low-tech s'est popularisé en 2014 suite à la publication de *L'Âge des low-tech : vers une civilisation techniquement soutenable* par Philippe Bihouix, ingénieur spécialiste de la finitude des ressources minières et de la question énergétique. La diffusion de la démarche low-tech est portée par des communautés et des associations militantes comme le Low-Tech Lab (<https://lowtechlab.org/fr>) et le Low-Tech Magazine (<https://solar.lowtechmagazine.com/>).

Préoccupés par l'épuisement programmé de ressources clés, les penseurs et praticiens low-tech proposent d'affronter les problèmes environnementaux et sociaux rencontrés et anticipés par une approche rompant avec la foi aveugle du progrès et de l'innovation technologique, plutôt d'attendre le développement de technologies salvatrices et miraculeuses, les low-tech apparaissent comme une solution rationnelle et immédiate. Puisque les ressources viendront inévitablement à manquer, plutôt que de subir une décroissance imposée, la low-tech défend une décroissance choisie (Bihouix, 2021). Le raisonnement low-tech est simple et général : il faut appliquer les freins pour réduire drastiquement la consommation moyenne de ressources par habitant. Loin de refuser la technologie, la low-tech est à la recherche de la juste mesure entre les technologies simples et complexes - *la right tech*. Les démarches low-tech se caractérisent par un marqueur fort visant un mix technologique équilibré : le discernement technologique (Lopez et coll., 2021).

Plus qu'une démarche de frugalité matérielle, la low-tech se veut une démarche durable reposant sur des valeurs d'autonomie et de partage. Comme le suggère le Low-Tech Lab, la low-tech devrait être appropriable par un large public, pouvoir être fabriquée et réparée localement, fonctionner grâce à des principes simples et être accessible à la majorité.

Éco-conçue, résiliente, robuste, réparable, recyclable, agile, fonctionnelle : la low-tech invite à réfléchir et optimiser les impacts tant écologiques que sociaux ou sociétaux liés au recours à la technique, et ce, à toutes les étapes de son cycle de vie (de la conception, production, usage, fin de vie), même si cela implique parfois, de recourir à moins de technique, et plus de partage ou de collaboration! (Low-Tech Lab, s.d.)

Ordinateurs, téléphones intelligents, tablettes construits aux quatre coins de la planète, rapidement désuets et difficilement réparables, le numérique comme on le connaît aujourd'hui est tout sauf low-tech. Cependant, l'omniprésence du numérique et la forte dépendance de nos modes de vie à ce système mènent les praticiens low-tech à se positionner pour repenser le numérique en appliquant des principes de durabilité, d'accessibilité et d'utilité sociale. On assiste même à des initiatives visant la traduction de la démarche à l'échelle de la ville : l'idée d'une ville low-tech émerge comme une forme de contre-récit de la smart-city (Lopez et coll., 2021).

Des futurs marqués par de nouveaux territoires de conception

Ce tour d'horizon a permis de comprendre davantage des démarches alternatives et émergentes qui proposent d'arrimer le système numérique aux objectifs globaux de décarbonation et de transition écologique. L'étude de ces approches souligne l'étendue de ce qui est à concevoir pour passer d'un système numérique insoutenable à un système numérique durable. Si le principe de sobriété numérique, les démarches low-tech et l'écoconception numérique se diffusaient, comment déciderait-on des numériques pertinents et utiles collectivement ? Comment ferions-nous durer l'équipement existant ? Comment nous formerions-nous à la réparation ? À quoi ressembleraient nos loisirs numériques ? Ces questions mettent en lumière de nouveaux espaces de conception foisonnants et leurs enjeux inédits. À partir de ceux-ci, nous formulons quatre variables de conception d'un système numérique durable à intégrer à notre périmètre d'analyse morphologique.

5.1.2.4 Formulation des variables de conception

Variable de conception 1 : Comprendre les enjeux numériques-énergétique-climatiques en développant une littératie sur la question

Le système numérique comme nous le connaissons aujourd'hui est fermé : son développement et sa maintenance technique et logicielle sont entre les mains d'experts. La population générale a peu de prise sur ces questions. Nous pensons que le développement d'une sobriété numérique collective serait facilité par une compréhension commune des enjeux politiques, environnementaux et humains liés à nos activités numériques. Autrement, toutes stratégies radicales se buteront inévitablement à l'imaginaire dominant d'un numérique dématérialisé. Cette variable de conception a trait à la compréhension du fonctionnement général des applications et appareils numériques et à leur utilisation, mais aussi à la compréhension des impacts environnementaux du numérique, sa consommation énergétique et les stratégies de réductions à mettre en place au quotidien. Par quels moyens faire percoler une littératie numérique-énergétique-climatique dans la population générale ? Comment cette nouvelle littératie sera-t-elle construite, diffusée et partagée ?

Variable de conception 2 : Prioriser les usages pertinents et utiles du numérique en développant des outils de priorisation

Le terme numérique est utilisé pour référer à un ensemble de technologies et d'usages qui ne sont pas tous également pertinents, utiles, sains, sécuritaires ou même justes. Le numérique en 2023, c'est Tiktok et Wikipédia, la cryptomonnaie et les MOOC²⁵ d'universités prestigieuses, les courriels frauduleux et des archives précieuses. Pour rendre compte de cette pluralité, Gauthier Roussilhe

²⁵ MOOC est l'acronyme de Massive Open Online Class.

propose d'employer le terme numérique au pluriel : les numériques (2020). Ainsi, il introduit l'idée que dans un monde contraint, il faudra choisir de prioriser certains numériques par rapport à d'autres. Suivant cette proposition, comment envisager cette priorisation et sa nature hautement subjective? Quels en seront les moyens au niveau individuel et collectif? Quels registres de valeurs (économiques, culturelles, sociales, environnementales) détermineront les numériques pertinentes et utiles pour la société et quels nouveaux outils ou dispositifs pourrions-nous voir apparaître à cet effet?

Variable de conception 3 : Réduire le nombre de données (et d'énergie sur la phase utilisation) en développant des expériences numériques sobres

Visionner une centaine de courtes vidéos de 10 secondes dans le métro, visionner un documentaire en préparant le souper, faire un appel vidéo avec un ami à l'étranger et finir la soirée en écoutant une série sur la télé. La vidéo connaît un usage extensif à des fins de loisirs et domine les flux mondiaux de transfert de données. Les actions numériques impliquant un faible transfert de données seraient à privilégier pour limiter la quantité d'énergie sur la phase d'utilisation du système numérique. Cette variable de conception a trait à la qualité numérique nécessaire pour avoir des expériences numériques satisfaisantes et au temps accaparé par ces dernières au quotidien. Cette variable de conception remet particulièrement en question les loisirs numériques et ouvre des champs d'exploration intéressants du point de vue graphique, mais aussi au niveau des habitudes de loisirs. À quoi ressemblerait une nouvelle culture visuelle sobre en données? Quelles nouvelles esthétiques pour le numérique? Quels nouveaux contenus et nouvelles façons de le consommer? Quels sont les usages numériques où le compromis de la basse résolution est impossible?

Variable de conception 4 : Réduire les GES liés aux équipements utilisateurs en développant des moyens pour faire durer et limiter la quantité de terminaux

Le Québécois moyen possède 40 kilogrammes d'appareils ce qui équivaut au double de la moyenne mondiale. En moyenne annuellement, il génère 4.3kg de déchets électroniques et ajoute entre 5 et 7 kg d'appareils neufs à son parc d'équipement personnel (Pinsard et Toussaint, 2020). Ce taux d'équipement et ce renouvellement hâtif sont des tendances à inverser en raison des tensions possibles sur l'approvisionnement, de l'impact important de la fabrication de l'équipement sur les émissions mondiales de GES. Il faudra inévitablement apprendre à fonctionner avec moins et à faire durer

l'équipement en luttant contre les diverses formes d'obsolescence²⁶. Cette variable de conception a trait aux moyens à mettre en place pour réduire le parc d'équipement utilisé. Quelles seraient les nouvelles façons de limiter le nombre d'appareils au sein de nos foyers, de nos organisations, de nos quartiers? Quels nouveaux systèmes pourraient être mis en place pour reconditionner et réparer les équipements des utilisateurs localement?

5.1.3 La culture numérique face à ces points de vulnérabilités et nouveaux espaces de conception

Les variables annoncées pour le moment sont très génériques : elles touchent l'ensemble du système numérique, mais pas spécifiquement la culture numérique à Montréal. L'ambition montréalaise visant à devenir la future capitale des arts et de la créativité numériques dans sa formulation actuelle ne tient plus la route face aux nouveaux contextes possibles. Il est donc d'intérêt d'imaginer de nouvelles stratégies en matière de développement culturel et numérique au niveau municipal et de formuler une dernière et septième variable à ajouter au tableau d'analyse morphologique.

5.1.3.1 Formulation d'une variable stratégique

Les points de vulnérabilités et les espaces de conception identifiés du système numérique offrent un éclairage stimulant pour repenser le développement de la culture numérique montréalaise. Comment la culture numérique se réinventera-t-elle à Montréal dans un monde contraint? Comment la ville soutiendra-t-elle le rayonnement des arts et la créativité numérique tout en atteignant ses objectifs en matière de transition écologique? Comment protégera-t-elle ce secteur hétérogène? Cette variable a trait aux nouveaux discours que pourrait porter la ville autour de ces questions.

²⁶ L'ADEME (2012) identifie deux types d'obsolescence : l'obsolescence fonctionnelle et l'obsolescence d'évolution. La première «correspond au fait qu'un produit ne réponde plus aux nouveaux usages attendus, pour des raisons techniques (exemple incompatibilité avec de nouveaux équipements), réglementaires et/ou économiques» (p.15) et la deuxième « au fait qu'un produit ne réponde plus aux envies des utilisateurs qui souhaitent acquérir un nouveau modèle du fait d'une évolution de fonctionnalité ou de design» (ibid.).

Tableau 2. Présentation des variables formulées à partir du référentiel de conception prospectif dans le tableau d'analyse morphologique sur «Montréal 2035, métropole culturelle, numérique, durable».

Variables	H1 Tendanciel enrichi	H2 Le dire d'expert	H3 Le signal faible	H4 Inconnu
V1 - Disponibilité des terminaux				
V2- Disponibilité de l'énergie bas carbone				
V3 - Développement culturel numérique arrimé à la transition écologique				
V4 - Littératie numérique-énergétique-climatique				
V5 - Les outils et dispositifs de priorisation des ressources numériques				
V6 - Les expériences numériques sobres				
V7 - Les moyens pour faire durer et limiter le nombre de terminaux				

5.2 Synthèse des entretiens semi-dirigés

Une série d'entretiens semi-dirigés avec des professionnels de la culture, du numérique et de l'environnement a été réalisée pour confirmer la pertinence d'explorer les futurs possibles de Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable et pour informer la scénarisation prospective autour cet inconnu. Les professionnels rencontrés sont nommés et leur titre détaillé à l'ANNEXE 2 , parmi ceux-ci on compte des acteurs importants du secteur culturel et numérique montréalais, notamment des professionnels du service de la culture et du développement économique de la Ville de Montréal, la directrice générale de Culture Montréal, des directeurs créatifs et artistiques dans les domaines du jeu vidéo et des arts numériques, des chercheurs et des représentants d'organisme influents. On compte aussi des professionnels engagés dans la transition écologique ou ayant une expertise plus spécifique sur les enjeux environnementaux entourant le numérique. La synthèse se divise en quatre sections. La première présente un état des lieux au sujet de Montréal en tant que métropole culturelle numérique aujourd'hui. La deuxième discute des protagonistes envisagés pour accélérer le virage écologique de la culture numérique. La troisième présente les perspectives des participants sur Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable à un horizon de 2035. La quatrième est une courte discussion sur les apprentissages des entretiens et leurs contributions à l'analyse morphologique.

Les apports du référentiel à la réalisation des entretiens semi-dirigés

La recherche bibliographique menant à la construction du référentiel a aussi servi à la préparation et à la tenue des entretiens. En amont des entretiens, les apprentissages du référentiel ont permis d'enrichir la rhétorique autour de la recherche et de solliciter les participants. Considérant la nature orpheline de notre enjeu en contexte montréalais, il nous fallait des arguments pour stimuler l'intérêt des participants. De plus, lors des entretiens, nous devions faire une pédagogie rapide des enjeux entourant la recherche et bonifier notre grille d'entretiens au fil de l'eau. Les dernières questions de l'entretien concernant les solutions à mettre en place pour décarboner le numérique se sont avérées difficiles à répondre. Les apprentissages du référentiel ont donc permis de poser des questions de relance à partir des variables de conception identifiées. Les questions demandant des connaissances préalables sur le numérique durable ont été reformulées lors des entretiens. Par exemple, la question : Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable. Ça ressemble à quoi pour vous? a pu être substituée par des questions de l'ordre suivant : Comment pourrions-nous faire durer l'équipement plus longtemps? ou encore Comment prioriser les ressources numériques en contexte de rareté?

5.2.1 Montréal 2023, métropole culturelle numérique en quête de durabilité

Les entretiens ont permis de prendre le pouls de Montréal en tant que métropole culturelle numérique aujourd'hui. Nous avons notamment découvert l'essoufflement perçu d'un secteur qui jadis rayonnait et un secteur culturel et numérique conscientisé éprouvant toutefois des difficultés à arrimer le maintien de ses activités créatives avec un projet de transition écologique. Les entretiens ont aussi révélé des prises de conscience variables en ce qui a trait à l'empreinte environnementale du numérique, des perceptions divergentes par rapport au rôle du numérique dans la transition écologique et une diffusion progressive du principe de sobriété numérique. En somme, les entretiens ont mis en lumière la quête de durabilité de certains acteurs de la métropole culturelle numérique et souligné la pertinence de poursuivre l'exploration sur Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable.

1. Une métropole qui rayonnait à l'international, vers un renouveau local arrimé à un projet de transition écologique?

Est-ce que Montréal est la capitale mondiale des arts et de la créativité numériques ou est-elle effectivement en voie de le devenir? Selon certains participants, il semblerait que cette ambition soit menacée en 2023. Une participante raconte qu'au tournant des années 2000, les synergies entre les industries du cirque et du jeu vidéo ont fait de Montréal une plaque tournante pour la créativité numérique, mais que ces synergies se sont effritées au courant des années 2010 en raison d'un soutien financier limité pour cette nouvelle catégorie de production. Les opportunités de financement sont d'ailleurs toujours peu nombreuses. Entre les arts et le divertissement, les productions d'auteurs en créativité numérique tombent dans une craque» et le financement s'avère complexe. En dépit, les créateurs se tournent vers la prestation de service.

Trois participants arrivent à un constat partagé : «D'ici 5 ans, on ne parlera plus de Montréal». La ville de Montréal en tant que «métropole culturelle numérique» a perdu de ses plumes. Selon eux, bien que le terreau soit toujours fertile dû à une concentration d'acteurs de talent, l'âge d'or des arts et de la créativité numérique serait chose du passé. D'autres grandes villes sont entrées dans la course, ont structuré leur écosystème plus rapidement et investissent davantage pour soutenir les talents locaux. Nous n'avons pas identifié de source attestant d'un déclin réel du rayonnement des arts et de la créativité numériques montréalais appuyant cette perception des acteurs de terrain. Nous faisons

cependant l'hypothèse que ce discours est un argument pour la mise en place de projet structurant pour l'écosystème de la créativité numérique.²⁷

Une participante remarque que la ville de Montréal semble prendre le parti pris d'une promotion et d'une production culturelle à petite échelle, près du citoyen, dans les quartiers, notamment par le développement des Quartiers Culturels²⁸. Pour cette dernière, plutôt que de miser sur l'attractivité de la ville auprès de nouveaux talents et d'investisseurs, cette attitude tournée vers les citoyens rimerait davantage avec un projet de transition écologique.

2. Un milieu «naturellement sensibilisé à la crise climatique», mais une traduction partielle dans l'action

Pour les participants issus du milieu culturel et des industries créatives, la nécessité d'agir pour mitiger les impacts environnementaux de leur pratique professionnelle est une évidence. De ce fait, on voit apparaître à l'interne des organisations des comités verts à l'initiative des membres ou des employés. Malgré l'absence de formation spécifique sur le sujet, les acteurs des milieux culturels et créatifs sont «naturellement sensibilisés à la crise climatique» notamment parce qu'ils sont relativement jeunes ou intéressés par les enjeux sociaux.

Les participants mentionnent d'ailleurs des initiatives témoignant de la sensibilisation et de l'engagement du milieu culturel pour la transition écologique ; le Pacte pour la transition²⁹, la commission permanente Culture et Transition Écologique de Culture Montréal (Culture Montréal, s.d.), le travail du Conseil Québécois des Événements Écoresponsables (<https://evenementecoresponsable.com/>), le programme On tourne vert du Bureau du Cinéma et de la Télévision du Québec (<https://ontournevert.com/fr/>) et les services d'Écosceno (<https://ecosceno.org/>). Malgré ces initiatives encourageantes, des participants déplorent que les discours pour la transition écologique peinent à se transposer en actions concrètes impliquant des changements majeurs dans les organisations auxquelles ils appartiennent. À cet effet, certains participants confient que les actions privilégiées pour le moment se cantonnent à la réduction des déchets et au recyclage.

²⁷ Sur ce sujet, voir l'étude commandée par Culture Montréal, grâce au soutien financier de la Ville de Montréal et à la participation du Réseau des conseils régionaux de la culture du Québec. L'étude porte sur la création d'un regroupement du secteur des arts et de la créativité numérique dont l'un des objectifs serait de renforcer la position du secteur à l'échelle internationale (Habo, 2022).

²⁸ Sur ce point, voir le troisième chantier transversal de la Politique de développement culturel 2017-2022 (Ville de Montréal, 2017).

²⁹ Lancée en 2018 par Dominic Champagne, l'initiative connaîtra une certaine traction avant d'être mise à terme en 2020 (Shields, 2020).

Plusieurs participants anticipent que la mitigation de leur empreinte environnementale ne sera bientôt plus une démarche volontaire motivée par des préoccupations personnelles. Ils voient poindre à l'horizon davantage de critères imposés par leurs bailleurs de fonds respectifs. La démonstration d'une démarche d'écoresponsabilité deviendra dès lors un enjeu de survie pour les acteurs du milieu culturel.

3. La volonté de transition écologique se bute à un manque de ressources et d'offre de solutions

Bien qu'elles soient prêtes au niveau des valeurs, qu'est-ce qui freine l'adoption de pratiques vertueuses à l'égard de l'environnement dans les organisations culturelles? Sans surprise, on retrouve en tête de liste des freins identifiés par les participants des moyens financiers limités. Les solutions (matériaux, applications, équipement spécialisé, mode de transport, etc.) reconnues comme étant plus écologiques - avec ou sans certification - sont parfois plus coûteuses que leur équivalent usuel ou le temps et l'expertise nécessaires pour prioriser la performance environnementale dans un projet a pour effet d'en accroître les coûts. Dans d'autres cas, il n'y a parfois tout simplement pas d'alternatives intéressantes, écoresponsables ou écoconçues, et ce particulièrement au niveau de l'équipement informatique et technologique (amplis, ordinateurs, casques de réalité virtuelle, speakers, consoles, projecteurs).

Dans un autre ordre d'idée, deux participants suggèrent que la multiplication des référentiels éthique contribue à reléguer la performance environnementale en arrière-plan des préoccupations des acteurs du secteur culturel. Au sein de leurs organisations, ce sont d'autres enjeux nécessitant des réflexions en profondeur qui auraient été priorités dans les dernières années - notamment l'équité, la diversité, l'inclusion. En ce qui a trait au secteur des arts et de la créativité numérique, l'enjeu qui surpasse tous les autres en ce moment n'est pas d'ordre social ou environnemental, c'est plutôt sur la structuration de l'écosystème et son positionnement sur l'échiquier international qui mobilise les acteurs du secteur.

4. Des équipements qu'on fait durer

Bien que la réduction de l'empreinte environnementale des organisations ne soit pas le premier motivateur, les répondants font durer leurs équipements informatiques aussi longtemps que possible en raison des coûts de remplacement élevés. Un appareil dernier cri peut rester plusieurs années dans une organisation passant des mains d'un employé dont les activités créatives exigent un haut niveau de puissance informatique, à celles d'un employé de bureau qui réalise des tâches administratives quelques années plus tard. On observe aussi des stratégies de revalorisation des équipements. Lorsque jugés désuets, ils sont revendus ou donnés à des organisations qui ont moins de moyens financiers.

Le renouvellement, lorsqu'il a lieu, est rarement motivé par un bris, mais plutôt par l'impératif de rester à la pointe de la technologie et de supporter de nouveaux usages. «On ne peut pas travailler avec un ordi qui rame». De ce fait, la réparation ou l'achat d'équipement seconde main ne sont pas préconisés. Ce ne sont pas des «réflexions gratuites», elles exigent plus de temps et peuvent venir avec des performances réduites. Même si ralentie par des moyens financiers limités, la nécessité de suivre les nouveaux standards de performances est bien présente chez certains participants. Fait encourageant, cela n'entraîne pas nécessairement l'achat d'équipement neuf, la location étant souvent privilégiée dans le cas d'équipements spécialisés.

5. Le numérique un outil ou un défi pour assurer la transition écologique dans les métiers de la culture ?

Où en sont les pratiques numériques en termes de performance environnementale ? On observe des prises de conscience inégales sur les impacts environnementaux du numérique au sein du milieu culturel numérique. Certains ont fait de la sobriété numérique leur champ de bataille, d'autres s'initient au sujet, alors que pour d'autres, c'est un sujet marginal ou inexistant. Ces prises de conscience variables se reflètent aussi dans la perception des participants par rapport au rôle du numérique dans la transition écologique. Les participants aux entretiens considèrent le numérique à la fois comme un outil et un défi pour la transition écologique.

Dans certains cas, le numérique peut remplacer des activités traditionnelles plus polluantes comme dans le cadre du développement des affaires qui peut-être fait par visioconférence pour éviter les déplacements par avion³⁰. Plus spécifiquement, pour les industries créatives et culturelles, un participant cite deux exemples : le remplacement des décors physiques par des décors numériques³¹ et la diffusion d'œuvres d'arts vivants dans le métavers. En plus de représenter un avantage écologique, ces filons représentent des opportunités de développement économique pour les industries culturelles et créatives. Selon cette logique, la transition écologique est un argument pour accélérer l'adoption de nouvelles pratiques numériques au sein d'une entreprise ou d'une organisation.

³⁰ Nous verrons au point 7. qu'en pratique les activités de développement des affaires en personne sont toujours pratiques courantes, notamment dans le cadre de missions d'exportation.

³¹ La production de décors numériques repose sur la production d'images de synthèse. Ainsi, des environnements virtuels conçus en 3D et rendus en temps réel par des moteurs de jeux peuvent être diffusés sur des écrans géants lors des tournages remplaçant ainsi partiellement la production de décors physiques.

À noter, la réduction de l’empreinte environnementale d’une production utilisant des décors numériques ou d’une tournée dans le métavers reste à démontrer puisqu’il faut considérer les impacts environnementaux sur le cycle de vie complet de ses productions en y incluant notamment l’équipement technologique nécessaire. Il est aussi important de s’interroger sur les effets rebond potentiels de l’adoption massive de ces nouvelles technologies comme l’achat de nouveaux équipements.

D’autres participants proposent de demeurer vigilants par rapport aux discours de type «tech for green». Pour ces derniers, le numérique est un frein à la transition écologique et apparaît faussement comme un levier de transition. Deux participants qualifient l’expression «numérique durable» d’oxymore puisque le numérique n’est pas fait pour durer; son infrastructure matérielle et logicielle se renouvelle constamment. Ils critiquent le fait de présenter le numérique comme un outil de transition écologique puisque dans bien des cas cela revient à faire de l’écoblanchiment. Pour eux, la transition écologique s’arrime à la révision, réduction et abandon de certains usages numériques.

6. Une mobilisation qui se concrétise par des enjeux situés sur le territoire et une forte médiatisation

Bien que le sujet des impacts environnementaux du numérique demeure marginal, trois participants ont partagé des expériences et des initiatives qui témoignent d’un engouement récent pour le sujet. Deux expériences attestent de l’émergence d’un discours critique voire d’une opposition envers l’utilisation de nouvelles technologies dans les industries créatives et culturelles en raison d’impacts environnementaux jugés trop importants. Le premier cas s’est produit en entreprise. Lorsque cette dernière a été présentée avec l’opportunité d’un projet de recherche et de développement impliquant la technologie de la chaîne de blocs, plus du tiers des employés s’y sont opposés. Le participant explique cette levée de boucliers par la réputation très énergivore de cette technologie. L’enjeu a aussi été fortement médiatisé dans les communautés créatives et numériques.

Le deuxième cas s’est produit au sein d’un réseau professionnel duquel des membres ont volontairement créé un chantier de travail sur la thématique de la sobriété numérique. Un participant raconte qu’à sa création le chantier connaît une forte mobilisation. Il explique cet engouement par la conjecture de l’annonce d’un nouveau projet de centre de données sur des terres cultivables et le lancement du chantier. Le numérique perçu auparavant comme immatériel a pris forme le territoire et s’est avéré une menace à la préservation d’un territoire naturel.

De façon moins politique, la sobriété numérique commence à faire son chemin dans les démarches d'écoresponsabilité des organisations culturelles. Un participant fait remarquer que l'accompagnement à la sobriété numérique est d'ailleurs intégré à l'offre de service du Conseil Québécois des Événements Écoresponsables.

7. La diffusion et l'exportation des oeuvres (numériques), une nécessité économique et un enjeu écologique

Un défi important identifié par les participants pour assurer la transition écologique du secteur des arts et de la créativité numérique est celui de la diffusion et de l'exportation de leur production. «Au Québec pour qu'un projet en créativité numérique *vive* – il doit être exporté». Qu'on parle d'un jeu vidéo, d'une expérience en réalité virtuelle, d'une installation interactive ou d'un spectacle avec une mise en scène multimédia, ces productions sont conçues dans une logique d'exportation en raison d'un marché local insuffisant pour que les créateurs québécois prospèrent. « Toutes les compagnies qui existent actuellement ne peuvent pas toutes vivre sur le marché québécois. C'est pourquoi il y a tant de missions d'exportation. (...) Le marché ici est saturé, on doit bouger ailleurs pour continuer à croître ou juste exister». Comme mentionné dans cet extrait, on observe effectivement plusieurs initiatives d'aide à l'exportation vers des marchés internationaux destinés aux créateurs numériques montréalais.³² Dans ces cas, le déplacement des équipes et des œuvres sur de très longues distances est inévitable et les alternatives bas-carbone apparaissent comme inexistantes. Les créateurs font face à une impasse au sujet de leurs déplacements, mais aussi de leurs visiteurs.

Au sujet des tournées, un participant souligne qu'une équipe de création peut tout faire pour limiter les émissions de GES liés à la réalisation et au transport d'une œuvre et de l'équipe associée, le réel défi est de repenser le transport des visiteurs. Cet enjeu concerne toutes productions culturelles (avec ou sans composante numérique) menées à voyager à l'international comme sur le territoire québécois. Comme l'équité, la diversité, l'inclusion et la structuration de l'écosystème des arts et de la créativité numérique, l'exportation bas-carbone relègue les impacts environnementaux du numérique à l'arrière-plan des préoccupations des créateurs.

8. Un enjeu impensé : la consommation énergétique liée à la diffusion

Lors des entretiens, les discussions se sont concentrées sur les impacts environnementaux de l'exportation d'œuvres avec une composante numérique (installations artistiques, scénographie vidéo, parcours interactif) ignorant ceux des œuvres complètement numériques (jeux vidéo, réalité virtuelle

³² À titre d'exemples, voir les programmes et activités de La Piscine (<https://www.lapiscine.co/>), du Cabinet Créatif (<https://cabinetcreatif.ca/>) et de Zù (<https://zumtl.com/fr/>).

ou augmentée). La diffusion de ces dernières est perçue comme n'ayant pas d'impacts environnementaux substantiels ou dont la mitigation dépasse la responsabilité des créateurs. Cet angle mort pourrait s'expliquer par la spécificité du contexte énergétique québécois où l'énergie apparaît abondante et est majoritairement renouvelable. Il demeure digne de mentions considérant la place que prend la consommation de produits culturels en ligne dans les flux de données mondiaux et les nouveaux types de contenus annoncés par le métavers et l'intelligence artificielle, deux technologies reconnues pour leur forte consommation énergétique.

La consommation énergétique des productions culturelles numériques pourrait devenir un nouvel enjeu considérant leur exportation à l'international, potentiellement dans des contextes où le mix énergétique est plus fortement carboné ou l'énergie moins abondante. Il apparaît donc pertinent d'intégrer cette nouvelle dimension, c'est-à-dire la performance énergétique de toute production numérique à l'enjeu de la diffusion et de l'exportation des œuvres. À la manière des sites écoconçus, on pourrait voir apparaître des films, des jeux, des expériences numériques écoconçus.

5.2.2 Les acteurs de la transition écologique de la culture numérique

Qui sont les parties prenantes de la transition écologique du secteur culturel et numérique? Bien que les participants aux entretiens aient mentionné que «tout le monde a un rôle à jouer», certaines parties prenantes sont ressorties plus fortement des discussions. En ce sens, les entretiens ont permis de relever des protagonistes : les créateurs et artistes numériques, les associations professionnelles, les bailleurs de fonds et la Ville de Montréal.

9. Les créateurs et les artistes numériques prescripteurs d'imaginaire aux moyens limités

Les participants s'entendent sur le fait que les artistes et les créateurs numériques se doivent d'être exemplaires dans leurs discours et leurs pratiques. Ils relèvent toutefois l'hétérogénéité des acteurs et des productions issues du secteur des arts et de la créativité numérique. En effet, fort est à parier que le bilan carbone et les moyens d'un grand studio de jeux vidéo ne se comparent pas à ceux d'un artiste visuel solo. L'exemplarité est donc à géométrie variable; circonstancielle aux moyens des créateurs. Les grands studios et artistes de renommée internationale se doivent de «faire figure de champions», mais il ne faudrait pas remettre «le fardeau de la transition sur le dos des petits créateurs» qui composent la majorité du secteur des arts et de la créativité numériques.

Les participants voient l'art au sens large comme «agent de changement». Ils attribuent un pouvoir important aux productions culturelles et par extension aux artistes et créateurs, ce sont des «prescripteurs d'imaginaires», des «ambassadeurs» de la transition écologique. Ils peuvent changer les imaginaires du public en atteignant «leur affect, dans la joie, par le plaisir». Un participant suggère que certains médias particulièrement engageants comme les jeux vidéo peuvent jouer un rôle de sensibilisation incroyable. À l'opposé, un participant pense que les œuvres exemptes de technologies numériques, qui misent sur la création de relations entre les membres du public seraient davantage efficaces pour sensibiliser. Les participants soulignent toutefois que sensibiliser le public sans avoir un regard critique par rapport à ses propres pratiques revient à faire de l'écoblanchiment. À ce sujet, un participant mentionne qu'il n'a d'ailleurs pas été démontré que l'exposition à des œuvres aux intentions sensibilisatrices mène effectivement à des gestes plus vertueux pour l'environnement.

10. L'attachement à l'identité de Montréal en tant que ville pionnière et irréprochable ; la ville au-devant du virage écologique du secteur des arts et de la créativité numériques

Les participants attribuent une grande part de responsabilités aux divers paliers de gouvernement, notamment au palier municipal. En effet, la ville de Montréal apparaît comme une partie prenante majeure chez la majorité des participants. Selon eux, elle se doit d'être «irréprochable», «pionnière» et «d'adopter les meilleures pratiques». Ce consensus s'explique en partie par le fait que la ville est bien placée pour «tester des choses». Que ce soit en mode projet pilote ou en programme expérimental, il suffit d'un «fonctionnaire volontaire qui a un enjeu spécifique sur son radar» pour monter rapidement des initiatives et éventuellement les pérenniser en programmes subventionnés par d'autres paliers gouvernementaux. En ce sens, les orientations de nouvelles politiques publiques en matière de culture pourraient s'arrimer davantage avec des objectifs d'écoresponsabilité, et ce surtout en créativité numérique.

11. Les bailleurs de fonds; les critères de financement prescripteurs de la transformation

Les projets subventionnés par la ville - ou d'autres bailleurs de fonds - devraient se soumettre à des critères plus rigoureux. Selon les participants, puisque tout le monde va chercher de l'argent quelque part, «la meilleure façon de changer les façons de faire, c'est lorsque les bailleurs de fonds ajoutent des critères». Ils spécifient que ces critères doivent infuser un changement de manière progressive pour que les créateurs aient le temps de s'adapter et ne pas présenter trop de barrières à l'entrée pour un financement qui est déjà difficile à obtenir.

12. Entre le politique et les créateurs; les associations et regroupements professionnels, accélérateurs d'une transformation adaptée au milieu des arts et de la créativité numériques

Lors des entretiens, les associations et les regroupements professionnels sont apparus comme des parties prenantes pouvant jouer le rôle de médiatrices entre le politique et les créateurs. Les associations comme La Guilde du jeu vidéo, le BCTQ ou encore Xn Québec sont perçus comme de bons porteurs de ballon, car ils ont la capacité de faire percoler des idées et des pratiques nouvelles dans leur réseau, au sein duquel se rencontre une multitude d'acteurs, tout en utilisant le poids de ce dernier pour faire du plaidoyer auprès du gouvernement et des bailleurs de fonds. Elles peuvent ainsi accélérer la transformation en facilitant l'adaptation de leurs membres tout en représentant leurs intérêts.

13. Réflexions sur les absents du projet de transition écologique du numérique

Le gouvernement municipal, les bailleurs de fonds, les créateurs et les associations : les acteurs perçus comme étant les plus importants révèlent les dimensions professionnelles et descendantes des solutions envisagées pour le moment. Le raisonnement simplifié étant le suivant. La ville de Montréal et les bailleurs de fonds publics ou privés resserrent les contraintes de financement, les associations aident les créateurs face à ces mesures, les créateurs adaptent leurs productions culturelles numériques pour toucher un public de consommateurs passifs. Ces réponses peuvent s'expliquer par l'échantillon de participants composé majoritairement de professionnels du milieu de la culture ou de la créativité numérique. Il serait intéressant de dépasser ces fixations dans la scénarisation prospective pour révéler des acteurs potentiellement porteurs d'initiatives inattendues.

5.2.3 Montréal 2035, perspectives pour la métropole culturelle numérique durable

En 2035, qu'est-ce qu'on fait de mieux et de nouveau ? Qu'est-ce qu'on a conservé et qu'est-ce qui a été mis en place et quels ont été les freins? Par quels mécanismes en sommes-nous arrivés là ? Telles sont les questions qui ont alimenté les discussions avec les participants aux entretiens au sujet de la métropole culturelle numérique durable de 2035. Les participants ont proposé des solutions applicables à une échelle locale : au niveau d'un projet, d'une organisation, de la ville. De même, ils ont esquissé les contours d'une transition écologique du secteur culturel et numérique.

14. Les politiques publiques et les programmes de financements ; instruments ambivalents de la transition écologique du secteur culturel et numérique

Les orientations des politiques publiques ont une influence directe sur le développement des programmes de financement que ce soit au niveau du pays, de la province et de la ville de Montréal. Sans surprises, les participants voient ces dernières comme des instruments efficaces permettant d'opérer un virage écologique de grande échelle en dépassant les préoccupations individuelles des créateurs. Ils pensent que ces critères de financement pourraient évoluer devenant progressivement plus exigeants au niveau de la performance environnementale des productions culturelles numériques jusqu'à ce qu'éventuellement, le financement soit conditionné par le bilan environnemental anticipé pour le projet soumis. La création de nouveaux programmes intégrant une dimension d'écoresponsabilité numérique fait consensus tout en générant de l'appréhension. Les participants ont un discours paradoxal; ils proposent, bien qu'il la redoute, l'apparition de mesures coercitives appliquées de façon descendante par des instances gouvernementales sur les pratiques créatives. Plusieurs participants mentionnent l'importance d'agir avant qu'il ne soit «trop tard» et que le «gouvernement s'en mêle» en démontrant une certaine droiture dès maintenant.

15. Un plan Marshall pour reprogrammer le secteur des arts et de la créativité numériques

Dans la continuité de ce paradoxe, certains participants suggèrent de mettre en place des incitatifs financiers importants : une sorte de «plan marshall» qui se positionne en faveur des projets numériques et créatifs qui ont un impact positif sur la société en plus d'une empreinte contrôlée sur l'environnement. Certains participants suggèrent des formes de taxation carbone sur les productions culturelles numériques qui dépassent un certain poids en données ou encore des crédits d'impôt pour les organisations qui atteignent une certaine performance environnementale. Selon ces stratégies, la responsabilité environnementale devient une décision d'affaires pour l'organisation.

16. Les bilans d'impacts environnementaux : des outils d'aide à la décision à développer

Il n'existe pour le moment pas de données précises sur les émissions attribuables au numérique pour la ville de Montréal, encore moins pour le secteur des arts et de la créativité numérique. Un participant souligne que la réalisation de bilans est une tâche substantielle pour les petites organisations qui devrait être facilitée. Selon quelques participants, la nécessité de faire des bilans d'impacts environnementaux s'impose puisqu'il faut d'abord reconnaître sa part de responsabilité dans les émissions de GES provinciales et nationales pour se mettre en action. Ces derniers souhaiteraient pouvoir faire des bilans d'échelles différentes : au niveau du secteur des arts et de la créativité numérique montréalais, au niveau de chaque organisation ou entreprise et au niveau de chaque

production culturelle numérique. Ils associent diverses fonctions à ces bilans, notamment convaincre le milieu qu'une transition est nécessaire, fixer des objectifs de réductions et éventuellement des quotas, mesurer le progrès, démontrer son exemplarité à ses bailleurs de fonds (du point de vue de la partie subventionnée) ou encore attribuer du financement au plus méritant (du point de vue de la partie subventionnaire).

17. «Moins de numérique» en culture ? Vers une forme d'arbitrage des usages qui préserve la vitalité du secteur

Bien que les participants suggèrent des idées que l'on pourrait associer à une démarche de sobriété numérique - cette expression n'est pas toujours spontanément utilisée. Les participants ont parfois privilégié l'utilisation de l'expression «moins de numérique». Pour les participants, d'ici 2035, l'empreinte environnementale du numérique (toutes activités confondues) aurait été réduite, sans s'y limiter, par l'encadrement de son utilisation, notamment par la priorisation et la réduction de ses usages. Les participants soulèvent la complexité de cette tâche parce qu'elle revient à hiérarchiser les numériques en fonction de leur valeur et par conséquent de déterminer qui est légitime d'effectuer cette hiérarchisation. Chose certaine pour ces derniers, il faut commencer à voir le numérique comme une ressource limitée : préserver certains usages et en abandonner d'autres.

Et l'utilisation des technologies numériques dans le secteur culturel, c'est prioritaire ou pas? Pour plusieurs participants, un scénario qui miserait sur la disparition du numérique dans le secteur des arts et de la créativité numériques au profit du maintien d'un autre secteur est par essence impensable. Ils proposent de penser la transition écologique dans le but de préserver et d'améliorer l'offre actuelle en travaillant sur de meilleurs processus. Un participant suggère que *moins de numérique*, ça peut dire revenir à des technologies plus simples, ce qui n'est pas synonyme de perte de plaisir ou de créativité.

18. Faire percoler une littératie numérique et climatique pour informer la priorisation

En continuité avec le point précédent, trois participants relèvent l'impératif de faire percoler une littératie numérique et climatique dans le secteur culturel et numérique. Pour ces derniers, la priorisation n'est pas seulement une question de pouvoir, mais aussi de savoirs. En 2035, une priorisation informée repose sur une compréhension du fonctionnement technique, économique et écologique du numérique; une forme de littératie numérique et climatique .

Cette littératie pourrait entre autres passer par le milieu scolaire, par la formation en continu pour les professionnels et par les associations professionnelles et OBNL offrant des services aux entreprises ou mettant de l'avant la créativité numérique montréalaise. Encore une fois, deux participants font la mise en garde suivante; il ne faut pas mettre le fardeau de la transition sur les artistes et organisations

qui ont déjà des moyens limités. À cette fin, un participant propose de créer une forme d'incubateur vert; une cellule d'accompagnements qui favoriserait l'autonomisation des acteurs et assurerait une forme de monitoring post-intervention. Il souligne aussi l'importance de centraliser l'information pour éviter la multiplication des référentiels tout en faisant intervenir une multitude d'experts (scientifiques, entrepreneurs, artistes).

19. Le retour au cinéma et au collectif, une avenue de substitution à la consommation numérique individuelle

Plutôt que de miser sur des productions culturelles et numériques produites autrement, requérant moins d'équipements, d'énergie et de données, un participant suggère l'avenue suivante. Pourquoi ne pas prendre le problème autrement et modifier la façon dont les productions numériques sont consommées pour en augmenter la performance environnementale ? « Le vrai problème c'est pas l'énergie pour streamer ma série - c'est qu'on soit des millions à faire la même affaire en même temps sur des millions d'appareils ». Il émet l'hypothèse qu'une offre culturelle de proximité pourrait remplacer «notre insoutenable dépendance au numérique.» Concrètement, il suggère une forme de retour au cinéma. Plutôt que d'écouter Netflix chacun chez soi et de s'équiper en ce sens, pourquoi ne pas miser sur des espaces collectifs dédiés à la diffusion de contenus culturels locaux. Ce passage à une consommation culturelle locale se ferait au profit des créations québécoises qui entrent en compétition avec les contenus internationaux. De plus, selon ce participant, cette proposition amènerait les gens à occuper l'espace, se rencontrer, consommer localement. Cette proposition révèle le fait que la culture numérique a aussi une dimension spatiale et peut relever de l'aménagement. Une piste intéressante pour la scénarisation prospective!

20. Mutualiser, une idée séduisante confrontée à la pratique

La mutualisation est une stratégie pour réduire l'empreinte environnementale de l'équipement informatique qui pourrait s'ajouter à celles déjà mises en place par défaut (cf. point 4.) est celle de. Séduisante sur papier, l'idée se confronte à de nombreux défis dans la pratique selon les participants. Ils relèvent notamment le défi d'établir une gouvernance appropriée. Qui s'occupe de l'équipement? Qui en est responsable en cas de bris? Combien de temps faut-il investir pour que le système fonctionne? Qui a la priorité si deux personnes veulent l'équipement en même temps? Quel standard pour l'équipement? Comment l'équipement circule-t-il? Combien ça coûte? Est-ce que la mutualisation fonctionne seulement dans une ville dense? La mutualisation n'est pas une mince affaire, lorsque tout le monde doit maintenir ses activités régulières. À la lumière de ces discussions, la mutualisation semble se buter au *business as usual* : obtenir les mêmes résultats, au même coût, dans les mêmes délais. Pour que des pratiques de mutualisation s'installent, il faut peut-être passer à

un autre rythme de production culturelle. Comme le suggère un participant : « ...il faudra accepter de ralentir. Tout pourrait aller moins vite. En culture, il va falloir se poser la question ? Est-ce qu'on a besoin d'en faire autant? ».

5.2.4 Bilan des apprentissages tirés des entretiens semi-dirigés

Les entretiens contribuent au projet de recherche à plusieurs niveaux. Les entretiens ont permis de prendre la mesure de la connaissance des impacts environnementaux du numérique et de la capacité d'action des acteurs du milieu. Ils ont aussi permis de préciser des besoins, mis en évidence les solutions envisagées pour le moment et souligné des enjeux impensés. De manière générale, les entretiens nous informe d'un biais de présentéisme et d'un besoin de projection dans les futurs possibles pour envisager des solutions radicalement nouvelles en matière de culture et de numérique. Malgré quelques propositions originales comme celle du retour au cinéma, pour l'instant, le défi de mitiger les impacts environnementaux des activités numériques est majoritairement abordé depuis une vision qui perpétue les modèles existants de production, de financement et de diffusion de la culture numérique. Les solutions envisagées bousculent le moins possible le *business as usual*. La pertinence de recourir à la prospective dans le but d'ouvrir les futurs possibles en rompant avec le paradigme actuel s'est aussi confirmée lors des entretiens.

5.2.4.1 Validation des variables retenues pour l'analyse morphologique

Les entretiens valident notre posture prospective ainsi que les variables du tableau d'analyse formulées à partir de notre première étape d'enquête. La recherche étant réalisée sans organisation d'attache, le travail d'analyse morphologique n'a pas été fait de façon participative comme le suggère Lamblin (2018). Les entretiens sont toutefois venus pallier ce manque en assurant une forme de contact avec le terrain concerné par la problématique de la recherche; soit l'écosystème montréalais du numérique, de la culture et de la transition écologique. Les entretiens ont enrichi la recherche bibliographique, notamment en confirmant les variables retenues pour l'analyse morphologique et en permettant la formulation certaines hypothèses d'évolutions.

Validation des variables exogènes V1 et V2 : un imaginaire reposant sur l'abondance numérique et l'absence de menaces immédiates perçues

Outils de calculs pour faire le bilan carbone des productions numériques, contraintes ou incitatifs financiers pour adopter de meilleures pratiques en entreprise, critères de financement révisés, les participants proposent des solutions sous le prisme de l'écoresponsabilité et de la compétitivité plutôt que de la contrainte environnementale. Nous expliquons ces propositions par un imaginaire reposant sur l'abondance numérique et l'absence de menaces immédiates perçues. Par le fait même, les entretiens confirment l'intérêt d'un exercice de projection dans un monde contraint qui intègre des variables rendant visibles les points de vulnérabilité du système numérique à plus long terme.

Validation de la variable stratégique V3 : La ville, une échelle intéressante pour mettre en place une nouvelle stratégie de développement culturel et numérique

Les entretiens ont rendu manifeste l'intérêt de se pencher sur une nouvelle stratégie en matière de développement culturel et numérique au niveau municipal. Les participants soulignent ce niveau d'intervention comme étant approprié pour mettre en place de solutions tout et la responsabilité de ce palier de gouvernement (cf. point 10). Ils soulignent aussi les enjeux et leur appréhension entourant la mise en place de solutions à cette échelle comme la mise en place de politiques publiques (cf. point 14). Il apparaît donc intéressant d'explorer différentes stratégies pour infuser la performance environnementale au cœur du développement culturel et numérique montréalais à ce niveau.

Validation de la variable de conception V4 : des besoins en littératie

Les entretiens soulignent les besoins en littératie et la compréhension inégale ou la méconnaissance des enjeux entourant l'empreinte environnementale du numérique. Les besoins en littératie sont eux-mêmes confirmés par les participants (cf. point 18). La première variable de conception du référentiel est ainsi validée.

Validation de la variable de conception V5 : le défi de la priorisation

Les participants suggèrent des formes de priorisation de la ressource numérique tout en soulignant la complexité inhérente à ce type de processus (cf. point 17). Prioriser les usages pertinents et utiles du numérique en développant des outils de priorisation apparaît comme un défi de taille et la pertinence d'explorer des hypothèses d'évolution mettant en exergue la nature controversée de ces processus et outils des futurs possibles est ainsi validée.

Validation de la variable de conception V6 : l'énergie, un impensé des expériences culturelles et numériques

Les entretiens ont mis en exergue l'enjeu impensé de la consommation énergétique dans la création, l'exportation et la diffusion des contenus culturels numériques (cf. point 8). Une prise de conscience doit se propager autour de cet enjeu. L'intérêt d'une variable de conception au sujet des expériences numériques sobres de demain est ainsi confirmé. Les hypothèses d'évolution autour de cette variable viseront à explorer l'application du principe de sobriété numérique dans le contexte de la production et de la consommation de contenus culturels numériques.

Validation de la variable de conception V7 : le passage difficile au reconditionnement ou la mutualisation

Les entretiens mettent en évidence des pratiques durables par défaut de budget en matière d'approvisionnement en équipement : l'équipement est gardé longtemps, la location est priorisée en certains contextes (cf. point 4). Toutefois, le passage difficile à d'autres types de solutions en matière d'approvisionnement, comme le reconditionnement de l'équipement ou la mutualisation est aussi souligné (cf. point 20). L'exploration des hypothèses de conception autour de la variable 4 ayant trait à la réduction du parc d'équipements utilisateurs mettra en lumière les enjeux de ce passage difficile.

5.3 Conception du dispositif participatif et créatif

La conception du dispositif participatif et créatif a été une étape essentielle menant à la tenue des ateliers de codesign. Dans cette section, nous présentons trois éléments du dispositif : le déroulement général des ateliers, l'outil créé pour organiser et conserver les savoirs en cours d'atelier (la fiche d'atelier) et le tableau d'analyse morphologique conceptive utilisé pour créer les déclencheurs (scénarios et artefacts de 2035). Les scénarios de prospective et affiches de 2035 ne sont pas présentés dans cette section bien qu'ils fassent partie du dispositif participatif et créatif. Ils sont plutôt présentés au fil de la restitution des ateliers de codesign pour en simplifier la lecture. Seules les hypothèses d'évolution du tableau et les combinaisons menant à la création des scénarios déclencheurs sont présentées ici.

5.3.1 Le déroulement général des ateliers de codesign

La structure des ateliers s'est appuyée sur les travaux du Lab Ville Prospective (Abrassart et Scherrer, 2021). Les ateliers ont été structurés en trois temps distincts détaillés ci-bas : l'introduction, l'activité de codesign et une séance plénière.

Temps 1 - Une introduction faisant reconnaître la pertinence d'un enjeu auprès d'un public non spécialiste et visant à le faire monter en compétence rapidement

Afin de faire reconnaître la pertinence d'un enjeu commun et d'assurer une symétrie des connaissances au sein des groupes, les ateliers ont commencé par un moment pédagogique d'une vingtaine de minutes. Lors de ces moments d'introduction, nous avons introduit de manière synthétique par un exposé magistral et une présentation visuelle les points suivants : le système numérique sur lequel toutes activités numériques reposent, les principaux impacts environnementaux du numérique, les points de vulnérabilités du système numérique et les enjeux pour le futur de la culture numérique à Montréal.

Temps 2 - Une activité de codesign plonge les participants dans la métropole culturelle numérique durable de 2035 et les amène à formuler une proposition inédite pour cet horizon temporel et adapter cette dernière sous forme de projet-pilote pour 2023.

À la suite de l'introduction, les groupes ont été divisés en sous-groupes. Chaque sous-groupe s'est installé avec un facilitateur à une table de travail sur laquelle il y avait crayons, post-it, la fiche d'atelier et différents exemplaires des déclencheurs (scénarios ou scénario et affiches). Chaque table a travaillé sur un scénario différent. L'activité de co-design s'est résumée à quatre courtes étapes.

Étape 1. Lecture du scénario et identification des éléments souhaitables et redoutables³³

Les scénarios déclencheurs ont servi d'amorce à la réflexion sur les futurs possibles pour Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable. Lors des ateliers, le facilitateur a procédé à la lecture du scénario. Chaque participant a pu suivre le récit depuis sa propre copie du scénario. Une fois la lecture complétée, le facilitateur a invité les participants à prendre quelques minutes pour identifier et écrire sur un post-it au moins un élément souhaitable (qu'ils aimeraient voir advenir) et redoutable (qu'ils n'aimeraient pas voir advenir) dans le scénario. Lors d'un tour de table, les participants ont collé leurs Post-its sur la fiche en expliquant brièvement leur point. Au fil des interventions, le facilitateur et les participants ont ordonné leurs idées sur la fiche en regroupant les idées similaires ou en liant ces dernières par des flèches.

Étape 2. Choix collectif d'une dimension à enrichir ou rediriger

Une fois le tour de table terminé, le facilitateur a demandé au participant de prendre quelques minutes en solo pour identifier un élément manquant ou à améliorer dans le scénario. Sur cette base, les participants ont formulé des idées embryonnaires de projet qu'ils aimeraient mettre en place en 2035. Ensuite, tour à tour les participants ont expliqué leur proposition en accolant leur Post-it sur la fiche d'atelier. Une fois le tour de table complété, les participants ont échangé pour identifier un projet stimulant pour tous, soit par le regroupement de plusieurs idées ou en reformulant une piste de projet à poursuivre.

Étape 3. Élaboration d'une proposition pour 2035

Une fois une piste de projet identifiée, le facilitateur a demandé aux participants de développer la piste retenue à l'étape précédente sous forme de projet pour 2035. Les participants ont échangé librement sans tour de parole pour tenter de répondre à des questions-guides introduites par le facilitateur : Qu'est-ce que c'est? Qu'est-ce que ça fait? Comment ça s'organise ? Qui y participe? Où ça se passe? Quel en serait le nom? Le facilitateur est intervenu dans ce processus en fonction des besoins du groupe; il a pu prendre des notes des échanges sur la fiche d'atelier, poser des questions pour mettre à

³³ Cette étape d'identification des éléments souhaitables et redoutables est empruntée aux ateliers de prospective du Défi Numérique de Chemins de Transition.

l'épreuve des idées ou amener les participants à préciser leur pensée et assurer une participation égalitaire en s'assurant que personne ne monopolise la discussion.

Étape 4. Élaboration d'un projet-pilote pour 2023

Lors de cette dernière étape, les participants ont été invités à faire un retour au présent et amorcer un backcasting³⁴. Avec leur projet pour 2035 dans la mire, ils ont réfléchi à ce qui pourrait être mis en place dès aujourd'hui sous forme de projet-pilote afin d'atteindre cet horizon. Lors de cette étape finale, les participants ont formulé des projets plus modestes dans la lignée du grand projet pour 2035 précédemment élaboré. Ils ont notamment identifié des acteurs existants avec qui collaborer, formulé les premières étapes de leur projet et identifié un périmètre d'action.

Temps 3 - Une séance plénière; un moment d'échange collectif sur l'activité.

Les ateliers se sont clos sur une séance d'échange entre tous les participants. Chaque sous-groupe a présenté le fruit de son travail en répondant aux trois questions suivantes.

1. Quel élément du scénario avez-vous choisi de réinventer ?
2. Quelle est votre proposition pour 2035 ?
3. Quel projet-pilote pour 2023? Avec quels partenaires?

Les séances plénières se sont terminées par des échanges organiques lors desquels de nouvelles idées ont été lancées ou encore des points de rencontre identifiés entre les projets.

5.3.2 La fiche d'atelier

La fiche d'atelier a été conçue spécifiquement pour accompagner les participants lors du Temps 2 des ateliers de codesign et pour permettre d'analyser ce qui s'est passé lors des ateliers a posteriori. C'est un outil visuel imprimé sur un papier de grande dimension sur lequel les participants ont pris des notes, collé des Post-its, dessiné, etc. Il est constitué de quatre cases à remplir au fil des quatre grandes étapes décrites précédemment. Participants et facilitateurs sont intervenus sur la fiche lors des ateliers. La fiche s'est avérée un outil de conception lors des ateliers de codesign, mais aussi de collecte de données puisqu'elle a permis la reconstitution du raisonnement des équipes a posteriori à partir des traces laissées.

³⁴ Le backcasting est une méthode de planification consistant à travailler à rebours à partir d'un futur souhaitable précédemment défini. Cette méthode consiste à formuler les étapes (projets-pilotes, programmes, politiques) permettant d'avancer vers le futur en question.

<p>1. Retour sur le scénario A : La Société des Arts Technocritiques reprogramme l'hiver Partagez vos réactions à l'écrit (une idée par post it). Faites un tour de table.</p>		
Éléments souhaitables		Éléments redoutables
<p>2. Enrichissement ou redirection du scénario Que changeriez-vous? Qu'est-ce qui manque dans le scénario? Que feriez-vous de nouveau et pourquoi? Ecrivez chacun une idée et faites un tour de table. Identifiez une piste que vous aimeriez approfondir.</p>	<p>3. Votre proposition pour 2035 Développez la piste retenue au point précédent. Communiquez cette idée comme vous le voulez (texte, dessin, schéma, etc).</p> <p>Votre proposition se nomme : _____ Et c'est...</p> <p>Où ça se passe ? Comment ça s'organise?</p>	<p>4. Et ce qu'on met en place en 2023 pour y arriver ! Quelle serait la première étape pour se rendre là, Que feriez-vous en premier ?</p> <p>Votre projet pilote pour 2023:</p> <p>Qui est impliqué ?</p>

Fiche d'atelier de co-design - Atelier 1/3 - réalisé le 15/12/2022 - Dans le cadre du projet de recherche Montréal 2035, Métropole culturelle numérique durable, Scénarios pour un leadership responsable

Figure 3. Fiche d'atelier conçue pour les ateliers de codesign sur «Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable».

5.3.3 Création des scénarios de prospective par analyse morphologique conceptive

La création des scénarios de prospective s’est appuyée sur la méthode de l’analyse morphologique conceptive. Dans cette section, nous présentons l’évolution du tableau d’analyse morphologique utilisé pour construire les scénarios de prospectives sur Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable à un horizon de 2035. Les entretiens et la recherche bibliographique ont permis d’identifier les variables du tableau et d’inspirer la formulation d’hypothèses d’évolution. Ces premières hypothèses ont permis de remplir partiellement (cf. Tableau 3). Un complément d’enquête a permis de formuler les hypothèses manquantes (cf. Tableau 4). Il a ensuite été question de combiner les hypothèses d’évolution à partir desquelles écrire les scénarios de prospective (cf. Tableau 5).

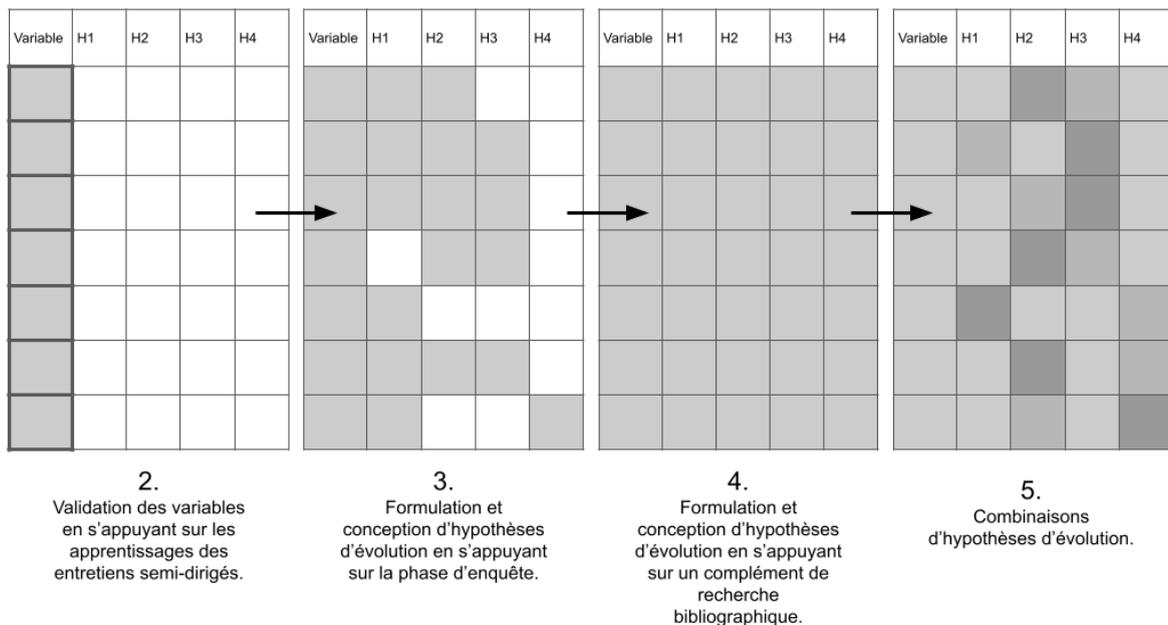


Figure 4. L’évolution du tableau d’analyse morphologique sur «Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable» de la validation des variables aux combinaisons d’hypothèses.

5.3.3.1 Présentation du tableau d'analyse morphologique intermédiaire et des hypothèses d'évolution formulées à partir de l'enquête

Tableau 3. Présentation des hypothèses d'évolutions formulées à partir de la recherche bibliographique et des entretiens semi-dirigés dans le tableau d'analyse morphologique sur «Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable».

À noter : Les hypothèses en caractères **gras** sont détaillées à la suite du tableau. À des fins de concision, une seule hypothèse par variable est présentée dans le corps du texte. Toutes les hypothèses sont détaillées à l'ANNEXE 6.

Variables	H1 Tendanciel enrichi	H2 Le dire d'expert	H3 Le signal faible	H4 Inconnu
V1 - Disponibilité des terminaux	Instabilité et indisponibilité occasionnelles	Pénurie prolongée due à une exploitation difficile		
V2- Disponibilité de l'énergie bas-carbone	Forte disponibilité et lissage occasionnel de la courbe par des outils intelligents	Usage restreint en raison des coûts élevés	Gestion dynamique des actifs engendrant des interruptions par secteur	
V3 - Développement culturel numérique arrimé à la transition écologique	Projets culturels numériques encouragés, environnement à part	Projets culturels numériques sensibilisants pour accélérer la transition écologique	Priorisation des projets culturels à forte conditionnalité écologique	
V4 - Littératie numérique-énergétique-climatique		Par des outils d'analyse des impacts env.	Par la formation et l'autoformation	
V5 - Les outils et dispositifs de priorisation des ressources numériques	Par une règle engageante (top down)			
V6 - Les expériences numériques sobres	Par la basse résolution ou une préférence pour le média faible en données	Par le regroupement spatial	Par le contingentement temporel	
V7 - Les moyens pour faire durer et limiter le nombre de terminaux	Par des ententes de garanties prolongées			Par le partage des équipements

V1H1 - Instabilité et indisponibilité occasionnelles

Type et source de l'hypothèse : Tendanciel enrichi tiré de la recherche bibliographique

À partir de la pénurie de semi-conducteurs en cours depuis 2020, on peut faire l'hypothèse que d'autres événements de ce type puissent se produire à un horizon 10-15 ans (Kamasa, 2021). Peu importe le composant électronique en pénurie, l'hypothèse de l'instabilité ou l'indisponibilité occasionnelle est le prolongement du contexte actuel.

V2H2 - Usage restreint en raison des coûts élevés

Type et source de l'hypothèse : Dire d'expert tiré de la recherche bibliographique

Comme annoncé dans le plan Stratégique d'Hydro-Québec 2022-2026, les prix de l'hydroélectricité sont sujets à de fortes hausses. Cette annonce combinée à la crise mondiale de l'énergie déclenchée par guerre en Ukraine (Baril, 2022) permet de penser qu'à un horizon plus long les prix de l'électricité puissent demeurer élevés et en contraindre indirectement l'usage de façon inégale.

V3H2 - Projets culturels numériques sensibilisants pour accélérer la transition écologique

Type et source de l'hypothèse : Dire d'experts tiré des entretiens

Le discours des participants aux entretiens sur le potentiel rôle des arts et de la culture sur la prescription d'imaginaires durables (cf. point 9) permet l'hypothèse que ce discours infuse davantage le développement culturel et numérique à Montréal. Dans un monde contraint, on pourrait même imaginer que le développement culturel et numérique se légitime en se présentant comme un instrument de sensibilisation.

V4H3 - Par la formation et l'autoformation

Type et source de l'hypothèse : Signal faible repéré lors des entretiens

La mention des formations offertes par Écoscéno et le Conseil Québécois des Événements Éco Responsable lors des entretiens permet de formuler l'hypothèse d'un intérêt grandissant pour ce type de formation. On pourrait imaginer qu'une littératie numérique-énergétique-climatique se mette en place de façon volontaire.

V5H1 - Par une règle engageante

Type et source de l'hypothèse : Tendanciel enrichi tiré de la recherche bibliographique

La charte des données numériques de Montréal (Ville de Montréal, octobre 2020) et la charte métropolitaine de la donnée de Nantes (Nantes Métropole, 2019) font les deux mentions du principe de sobriété. Elles permettent de formuler l'hypothèse d'interventions politiques (projets de loi,

ministère, commission spéciale) arrimées au discours de sobriété numérique porté dans ces documents visant à prioriser l'usage des données et plus largement du numérique.

V6H2- Par le regroupement spatial

Type et source de l'hypothèse : Dire d'expert tiré des entretiens³⁵

L'idée du retour au cinéma en matière de consommation de contenus culturels et numériques (cf. point 19) développé lors des entretiens nous amène à formuler l'hypothèse du regroupement spatial pour contourner les flux de données à l'échelle individuelle et collective. Plutôt que d'agir sur la qualité des contenus accessibles à la maison, les flux de données sont limités par des mesures spatiales : les gens se réunissent dans un endroit pour avoir une expérience numérique collective.

V7H4- Par le partage des équipements

Type et source de l'hypothèse : Inconnu **par conception**

Les entretiens ont permis de relever le défi de la mutualisation de l'équipement du point de vue des créateurs et des diffuseurs (cf. point 20), un défi intéressant à explorer dans les scénarios. À partir de cet apprentissage issu des entretiens et afin d'enrichir les connaissances sur dispositifs de mutualisation de demain, nous formulons l'hypothèse d'un équipement entièrement partagé dont nul n'est propriétaire.

5.3.3.2 Présentation du tableau d'analyse morphologique complet

Le tableau d'analyse partiellement rempli, il a ensuite été question de faire une recherche bibliographique complémentaire pour formuler les hypothèses manquantes dans les catégories en question. Pour chacune des variables, nous avons cherché un 'dire d'expert', un signal faible ou conçu un inconnu, une spécificité de l'analyse morphologique conceptive. Le tableau final d'analyse morphologique conceptive est un résultat de recherche et de conception puisqu'il fait la synthèse des connaissances et des concepts issus de la phase d'enquête (recherche bibliographique et entretiens). Il permet aussi d'organiser l'ensemble de ces savoirs selon la typologie tendanciel-enrichi, dire d'expert, signal faible et inconnu. Sur le Tableau 4, nous ajoutons à cette typologie un code de couleur qui permet de retracer la source depuis laquelle est formulée chaque hypothèse d'évolution.

³⁵ L'hypothèse du regroupement spatial est inspirée de l'idée de retour au cinéma amené par un participant lors des entretiens. Toutefois, nous souhaitons reconnaître sa forte proximité avec un concept exploré par le Lab Ville Prospective 'régime B: contingentement énergétique et spatial' dans le scénario *Ville Big Data Optimisée* (Abrassart et Scherrer, 2021).

Tableau 4. Présentation des résultats d'enquête et de conception dans le tableau d'analyse morphologique sur «Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable».

Variables	H1 Tendanciel enrichi	H2 Le dire d'expert	H3 Le signal faible	H4 Inconnu
Disponibilité des terminaux	Instabilité et indisponibilité occasionnelles	Pénurie prolongée due à une exploitation difficile	Offre limitée en raison de nouveaux moyens de production (mines urbaines)	Fermeture des usines de production d'équipement
Disponibilité de l'énergie bas-carbone	Forte disponibilité et lissage occasionnel de la courbe par des outils intelligents	Usage restreint en raison des coûts élevés	Gestion dynamique des actifs engendrant des interruptions par secteur	Énergie partagée
Développement culturel numérique arrimé à la transition écologique	Projets culturels numériques encouragés, environnement à part	Projets culturels numériques sensibilisants pour accélérer la transition écologique	Priorisation des projets culturels à forte conditionnalité écologique	Programme de dénumérisation et de redirection des activités créatives numériques
Littératie numérique-énergétique-climatique	Par les écolabels numériques	Par des outils d'analyse des impacts env.	Par la formation et l'autoformation des acteurs	L'environnement sensible à énergie disponible
Les outils et dispositifs de priorisation des ressources numériques	Par une règle engageante (top down)	Par le budget carbone numérique individuel ou organisationnel	Par des manifestes militants	Par un budget carbone collectif
Les expériences numériques sobres	Par la basse résolution ou une préférence pour le média faible en données	Par le regroupement spatial	Par le contingentement temporel	Par le hors-ligne, l'analogique
Les moyens pour faire durer et limiter le nombre de terminaux	Par des ententes de garanties prolongées	Par des programmes circulaires	Par le reconditionnement systématique	Par le partage des équipements

Le code couleur du tableau présente la source depuis laquelle est formulée l'hypothèse d'évolutions. Il peut être lu de la façon suivante.

cellule verte : Recherche bibliographique

cellule bleue : Entretiens (idées ou dire d'expert)

cellule rose : Entretiens et recherche bibliographique

cellule orange : Conception (par transfert, association, radicalisation, remix ou emprunt à d'autres démarches de prospective)

Les hypothèses d'évolution de type inconnu : deux exemples

Les hypothèses de type inconnu se distinguent des autres puisqu'elles sont le fruit d'un travail de conception s'appuyant sur la phase d'enquête. Elles ont été conçues par transfert, association et radicalisation d'idées. Par exemple, l'hypothèse d'énergie partagée (V2H4) est une radicalisation des politiques de gestion de l'énergie inspirée des situations de crises. Aujourd'hui au Québec, canicules, verglas, incendies et inondation forcent des résidents à quitter leur logis pour aller se rafraîchir le temps d'un après-midi dans des lieux climatisés ou encore être hébergés sur une plus longue période dans des lieux où le réseau électrique fonctionne toujours ou est alimenté par une génératrice.

L'hypothèse de l'énergie partagée implique une crise constante de l'énergie, la pérennisation de ce type de lieux et leur entrée dans la quotidienneté. Cette hypothèse a aussi une forte proximité avec le concept de 'contingement énergétique et spatial' exploré par le Lab Ville Prospective dans le scénario *Ville Big Data Optimisée* dans une autre démarche de prospective (Abrassart et Scherrer, 2021).

L'hypothèse de l'environnement sensible à l'énergie est formulée en associant deux concepts : le *Energy Responsive design* et le mobilier signalétique *Nuage*. Le *Energy Responsive design* est un paradigme de conception web identifié par Gauthier Roussilhe et inauguré par le Low-tech magazine. L'accès au site de Low-Tech Magazine s'inscrit dans le rythme de son territoire (Roussilhe, 2020) puisqu'il dépend de l'énergie intermittente du soleil et de la capacité limitée de charge de la batterie dont la jauge est visualisée sur le site. Le mobilier *Nuage* est quant à lui une installation signalétique lumineuse qu'on trouve dans la ville de Nantes. Connecté à une série de capteurs atmosphériques, le *Nuage* change de couleur pour informer les citoyens de la qualité de l'air au quotidien. En associant ces deux concepts, nous formulons l'hypothèse d'un 'environnement sensible à l'énergie'; c'est -à -dire l'application généralisée du principe du 'energy responsive design'; au site web comme au mobilier, l'éclairage et affichage urbain. Dans cette hypothèse inconnue, les citoyens réduisent leur consommation d'électricité en suivant les suggestions communiquées par les appareils intelligents qui composent leur environnement. L'éclairage clignote après une utilisation prolongée. La qualité vidéo se dégrade progressivement en écoutant une série. Le four refuse de fonctionner plus de 15 minutes par jour. Ces nouveaux codes informant sur la quantité d'électricité propre disponible dirigent et contraignent vers les comportements des citoyens.

5.3.3.3 Présentation des combinaisons d'hypothèses d'évolution

Une fois le tableau réalisé, nous avons combiné les hypothèses d'évolution et produit trois combinaisons à partir desquelles écrire les scénarios déclencheurs : une combinaison tendancielle de laquelle se «défixer» et deux combinaisons alternatives explorant des futurs possibles très différents. Pour aboutir sur des combinaisons alternatives étonnantes, le tirage aléatoire est une méthode de défixation intéressante. Nous avons toutefois choisi une méthode de défixation se remettant moins au hasard. Nous avons sélectionné des hypothèses motrices et contrastées déterminantes de la logique des scénarios autour desquelles articuler les combinaisons. En effet, toutes les hypothèses d'évolution d'une combinaison ne sont pas également motrices dans la création d'un scénario. Quelques-unes déterminent davantage la logique du récit et agissent comme moteurs narratifs. De ce fait, pour chacun des scénarios, nous avons sélectionné une ou deux hypothèses motrices non tendanciennes et construit une combinaison cohérente autour de celles-ci en prenant soin de mobiliser des hypothèses différentes dans les deux combinaisons. Finalement, nous avons abouti à deux combinaisons alternatives; en contraste l'une par rapport à l'autre et par rapport à la combinaison tendancielle.

Tableau 5. Présentation des combinaisons d’hypothèses d’évolutions du tableau d’analyse morphologique sur «Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable» sélectionnées pour bâtir les scénarios.

Variables	H1 Tendanciel enrichi	H2 Le dire d'expert	H3 Le signal faible	H4 Inconnu
Disponibilité des terminaux	<i>Instabilité et indisponibilité occasionnelles</i>	Pénurie prolongée due à une exploitation difficile	Offre limitée en raison de nouveaux moyens de production (mines urbaines)	Fermeture des usines de production d'équipement
Disponibilité de l'énergie bas-carbone	<i>Forte disponibilité et lissage occasionnel de la courbe par des outils intelligents</i>	Usage restreint en raison des coûts élevés	Gestion dynamique des actifs énergétiques engendrant des interruptions par secteur	Énergie partagée
Développement culturel numérique arrimé à la transition écologique	<i>Projets culturels numériques encouragés, environnement à part</i>	Projets culturels numériques sensibilisants pour accélérer la transition écologique	Priorisation des projets culturels à forte conditionnalité écologique	Programme de dénumérisation et de redirection des activités créatives numériques
Littératie numérique-énergétique-climatique	<i>Par les écolabels numériques</i>	Par des outils d'analyse des impacts env.	Par la formation et l'autoformation des acteurs	L'environnement sensible à énergie disponible
Les outils et dispositifs de priorisation des ressources numériques	<i>Par une règle engageante (top down)</i>	Par le budget carbone numérique individuel ou organisationnel	Par des manifestes militants	Par un budget carbone collectif
Les expériences numériques sobres	<i>Par la basse résolution ou une préférence pour le média faible en données</i>	Par le regroupement spatial	Par le contingentement temporel	Par le hors-ligne, l'analogique
Les moyens pour faire durer et limiter le nombre de terminaux	<i>Par des ententes de garanties prolongées</i>	Par des programmes circulaires	Par le reconditionnement systématique	Par le partage des équipements

Un code permet d’identifier les hypothèses utilisées pour produire les différentes combinaisons

Texte en italique : Hypothèse utilisée dans la combinaison du scénario tendanciel.

Texte surligné en rose : Hypothèse utilisée dans la combinaison du scénario alternatif 1.

Texte surligné en bleu : Hypothèse utilisée dans la combinaison du scénario alternatif 2.

5.3.3.4 Présentation des résumés analytiques à partir des combinaisons retenues

Au stade de la combinaison, les hypothèses d'évolution ne sont pas mises en relation. Elles forment une liste d'énoncés évocateurs discontinus. Afin de tester les combinaisons retenues avant de nous lancer dans un travail de scénarisation plus approfondi menant aux scénarios complets, nous avons réalisé une première étape de mise en récit des hypothèses. Nous avons ainsi produit trois résumés analytiques : un résumé du scénario tendanciel révélant beaucoup d'incertitudes et deux résumés de scénarios alternatifs mettant en lumière les problèmes et les espaces de conception inédits de la métropole culturelle numérique durable de 2035.

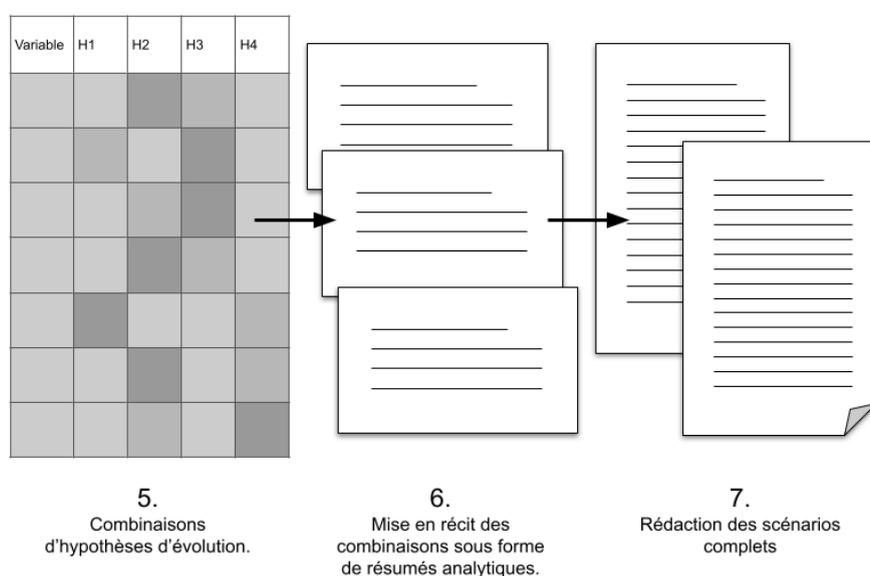


Figure 5. L'évolution des scénarios de prospective sur «Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable» depuis les combinaisons d'hypothèses aux scénarios complets.

Résumé analytique - scénario tendanciel ***Stratégies de contingentement et d'adaptation subies***

Malgré des ruptures de stock fréquentes, les retards et les coûts qui augmentent, le nombre total d'appareils électroniques par foyer croît au Québec et masque le fossé entre les foyers ultras connectés et ceux qui peinent à s'offrir un équipement de base. En réponse à une clientèle globalement soucieuse de l'environnement, les fournisseurs d'équipements produisent des produits certifiés verts. Élément de marketing ou véritable avancée, de nouveaux écolabels numériques apparaissent sur le marché des produits numériques. Un autre pas en avant est fait du côté de l'équipement par la prolongation des garanties des fabricants.

Par le développement controversé d'infrastructures colossales, la capacité énergétique du Québec s'accroît pour répondre à la demande des entreprises et à la transition énergétique du parc automobile. Afin de gérer la demande en énergie, les citoyens se voient imposer l'installation de thermostats intelligents. Le gouvernement émet en temps réel des recommandations en période de pointe. Les citoyens récalcitrants paient cher leurs excès et des inégalités fortes apparaissent. Dans un esprit de sobriété énergétique et pour pallier les indisponibilités occasionnelles de l'équipement, le gouvernement sécurise la ressource numérique pour certains secteurs essentiels comme la santé, l'agriculture et les transports. Montréal demeure un terreau d'excellence en créativité numérique en raison d'un soutien continu à l'écosystème, mais les tensions sur l'énergie et l'équipement annoncent des temps plus durs pour lesquels tous ne sont pas préparés.

Résumé analytique - scénario alternatif no. 1

Adaptation par le développement d'une culture du partage

Le Québec fait face à une crise énergétique (liée à l'électrification des transports et à l'exportation vers les États-Unis) et une pénurie d'équipements informatiques. De ce contexte naissent des initiatives de partage de l'équipement informatique et de l'énergie. Plutôt que d'avoir lieu de façon individuelle, dans l'espace privé et de façon illimitée comme en 2022, en 2035, les loisirs numériques à la maison sont l'objet d'un fort rationnement. En réaction, les loisirs numériques s'organisent par regroupement spatial des usagers dans des lieux communs. Ils sont choisis en groupe et leur consommation énergétique, mesurée en continu, est entrecoupée de temps sociaux déconnectés.

Dans le but d'arrimer le développement culturel local à la transition écologique, l'empreinte carbone des productions culturelles numériques est suivie de près. Soumis à un test climat, seuls les projets écoconçus peuvent accéder au financement institutionnel. Ces projets sont accessibles seulement dans les lieux de regroupement qu'on appelle les hubs Éconumériques.

Résumé analytique du scénario no. 2

Adaptation par le développement d'une expertise en matière de réemploi

Le Québec réussit sa transition énergétique par la mise en place d'outils intelligents qui facilitent la priorisation de l'usage de l'énergie entre certaines heures. Le budget de données numériques à l'échelle des arrondissements est un de ces outils. Comme un forfait internet limité, il régule la consommation des citoyens. Le quotidien est plus ou moins bouleversé par ces *nudges* visant l'adoption d'une sobriété énergétique collective.

C'est plutôt l'exploitation difficile des métaux critiques qui cause son lot de transformations et fait naître de nouvelles initiatives visant le réemploi, le reconditionnement et le recyclage du parc d'équipements informatiques disponibles. Les équipements sont précieux. Leur trace et utilisation est suivie de près dans un registre afin d'en maximiser l'utilisation. Les équipements sont utilisés à leur plein potentiel et leur fin de vie est gérée localement. Dans le but d'arrimer le développement culturel local à la transition écologique, la ville de Montréal répond à la demande d'équipements informatiques et d'accompagnement de sa communauté créative élargie par un partenariat inédit qui promeut le réemploi à l'échelle de la ville par un circuit artistique très près des citoyens.

Le rôle des hypothèses motrices dans les scénarios

Le résumé du scénario tendanciel révèle beaucoup d'incertitudes par rapport à la priorisation des ressources sur lesquelles repose le système numérique au Québec dans un contexte de rareté. Deux modalités de gestion de la rareté dans une approche descendante sont mises de l'avant : une priorisation par des outils intelligents de recommandation accompagnée d'une part de laissez-faire pour la consommation d'électricité et un accès prioritaire à l'équipement pour les secteurs jugés essentiels. Le scénario exacerbe les tensions et les iniquités déjà présentes au sein de la société et plus spécifiquement, dans le cas qui nous concerne, au sein du secteur culturel et numérique.

Il en est autrement dans les scénarios alternatifs puisque les hypothèses motrices cernent des problèmes pour les usagers de demain qui sont pour le moment inédits. Les deux résumés sont marqués par deux hypothèses motrices : le scénario alternatif no.1 par le regroupement spatial et la priorisation des projets culturels à forte conditionnalité écologique et le scénario alternatif no. 2 par les programmes circulaires et la formation et l'autoformation des acteurs. Ces hypothèses suggèrent des dispositifs qui n'existent pas encore et les controverses inédites les entourant. L'hypothèse motrice dans le scénario de prospective joue ici un rôle similaire aux faits scientifiques dans la pratique du design spéculatif et du design fiction. La mise en récit d'une 'chose qui n'existe pas encore' par la prospective ou sa matérialisation par le design permet de réfléchir aux enjeux entourant son entrée dans le quotidien.

Le passage à l'écriture de fiction

Les résumés analytiques n'ont été que des points de passage vers l'articulation des scénarios complets qui ont été utilisés comme déclencheurs lors des ateliers de codesign. Décrits sous forme de résumés, ces futurs possibles sont factuels et impersonnels. Il a donc été question de clore cette étape de scénarisation en passant à une écriture de fiction. Le fait de raconter les hypothèses d'évolution dans des quotidiens concrets, d'imaginer, de mettre en récit et en intrigue l'expérience d'usagers de 2035 visait à faciliter la projection des participants dans ces futurs éloignés et leurs enjeux lors des ateliers. Les deux scénarios produits sont présentés en amont de la restitution de chaque table de codesign pour faciliter la lecture.

5.4.1 Contexte général de l'atelier du 15 décembre 2022

L'opportunité et le contexte

Un appel à proposition pour la programmation d'un événement satellite à la cop15 sur la biodiversité se tenant à Montréal en décembre s'est ouvert à l'automne 2022. L'organisatrice, la Société des Arts Technologiques³⁶ cherchait des propositions variées à la rencontre des arts, des technologies et de l'écologie. Nous avons donc proposé un atelier à cette occasion et après quelques échanges une plage de deux heures le 15 décembre 2022 s'est créée dans le cadre de l'événement Écolab no. 2 pour accueillir notre atelier.

L'opportunité arrivait à point. La thématique de l'événement rejoignait celle de la recherche et la possibilité de s'y intégrer nous déchargeait d'un travail logistique et de communication. De plus, la communication étant prise en charge par la SAT, la visibilité de l'organisation nous permettrait de rejoindre un large public pour le recrutement. La SAT n'a pas demandé à voir les contenus qui seraient présentés ni imposé de sujets. Afin de bien intégrer l'atelier à la trame de l'événement et à l'actualité, nous avons pris l'initiative de mettre en lumière les enjeux de biodiversité et du numérique lors d'une présentation introductive et d'adapter les scénarios de prospective au lieu hôte en situant les récits à la SAT ou à proximité.



Figure 7. Capture d'écran. L'atelier du 15 décembre annoncé à la programmation de l'Écolab no. 2.

³⁶ La Société des Arts Technologiques «est une organisation à but non lucratif dédiée au développement et au soutien de la culture numérique. La SAT est reconnue internationalement pour son rôle actif et précurseur dans le développement de technologies pour la création immersive, la téléprésence et les réalités mixtes. Sa transdisciplinarité et sa mission hybride en font un organisme unique en son genre à Montréal et ailleurs dans le monde.» Pour en savoir plus voir (<https://sat.qc.ca/fr/>)

Le recrutement des participants

Les participants se sont inscrits gratuitement à l'atelier grâce à un formulaire en ligne. Aucune sollicitation directe n'a été faite et aucun critère de discrimination n'a été appliqué. L'atelier était ouvert à tous. Quarante-deux participants étaient inscrits en date du lundi 12 décembre 2022. Bien que le sujet de l'atelier ait suscité beaucoup d'intérêt, cela s'est concrétisé en un nombre de participants considérablement inférieur au nombre d'inscrits. Plusieurs participants se sont désistés dans les jours précédant l'activité. L'atelier s'est finalement tenu à 11 participants ce qui a permis de créer deux tables de codesign : la Table 1 travaillant à partir du scénario *La Société des Arts Technocritiques reprogramme l'hiver* et la Table 2 travaillant sur le scénario *La Boucle Récup'Art*. Puisque l'atelier était ouvert à tous, les profils des participants demeurent inconnus et la composition des tables (professions, expertises, motivations) nous l'est tout autant.

Apprentissage : Certes, l'association à la Société des Arts Technologiques a donné une certaine visibilité à l'atelier, le recrutement ouvert à tous s'est aussi traduit en un nombre limité de participants. Nous avons revu le plan de la séance en direct puisque nous attendions beaucoup plus de personnes. Un recrutement plus ciblé poursuivant l'objectif de réunir des expertises variées pourrait amener la discussion ailleurs, mais aussi assurer la présence des participants à l'activité. Une confirmation par courriel dans un message directement adressé aux participants pourrait garantir un plus haut taux de participation.

Rôle et préparation des facilitateurs

Afin de maximiser l'exploration, nous souhaitons créer plusieurs équipes et tenir en parallèle lors du même événement plusieurs instances de codesign. L'exercice étant peu familier, il nous fallait prévoir des facilitateurs pour accompagner les groupes dans la réalisation de l'activité et les amener à devenir codesigner. Les facilitateurs avaient comme mandat de mener, guider, donner une structure et l'espace nécessaire aux participants pour qu'ils s'expriment. Ils devaient aussi maintenir une ambiance conviviale tout au long de l'activité en portant attention au confort des participants. Les deux facilitateurs ont été recrutés, car ils ont manifesté de l'intérêt pour la recherche et qu'ils avaient de l'expérience en animation ou en enseignement. Leur formation en vue de l'atelier a consisté en une séance d'une heure et demie lors de laquelle la structure et le matériel conçu pour l'atelier ont été présentés. Par le fait même, nous avons fait une simulation accélérée de l'atelier lors de laquelle les facilitateurs ont joué le rôle des participants.

Apprentissage : La formation des facilitateurs non initiés au projet est essentielle : elle leur permet de se familiariser avec les scénarios et les différentes étapes de l'atelier. Suite à quoi, ils peuvent pleinement assumer leur rôle pendant l'atelier. Une formation plus longue (2 ou 3 séances) lors de laquelle l'atelier peut être mis à l'épreuve pourrait être envisagée dans le but de préparer les facilitateurs à des situations problématiques et de faire évoluer le dispositif de participation.

Agenda de l'atelier du 15 décembre 2022

Le premier atelier s'est déroulé sur une période de deux heures entre 15h et 17h selon l'agenda suivant.

Tableau 6. Agenda de l'atelier de codesign du 15 décembre 2022.

15h	Accueil des participants
15h10	Présentation introduction + consigne d'atelier
15h30	Formations des équipes
15h35	Étape 1 : Lecture et réactions au scénario de 2035
15h50	Étape 2 - Choix d'une idée à développer
16h05	Étape 3 - Proposition pour 2035
16h30	Étape 4 - Ce qu'on met en place pour 2023
16h45	Séance plénière
17h	WRAP

5.4.2 Restitution de l'activité de codesign - Table 1

5.4.2.1 Présentation du scénario : *La Société des Arts Technocritiques reprogramme l'hiver*

15 décembre 2035. Une petite foule est massée dans l'agora de la SAT. Depuis quelques années, pour faire face à des crises énergétiques s'étendant sur plusieurs mois de la saison froide, la ville de Montréal fait la promotion massive de stratégies visant la consommation partagée d'énergie. Alors que les journées raccourcissent, cuisines collectives et salons publics deviennent des haltes de chaleurs et de lumière propices aux rencontres.

Dans ce contexte, la Société des Arts *Technocritiques* et son comité de conseil-citoyen proposent une série de rendez-vous hebdomadaires : les jeudis reprogrammés. Chaque semaine, les abonnés sont invités à une série d'ateliers et de représentations artistiques en tout genre. Plutôt que de se chauffer, s'éclairer et de se divertir chacun chez soi, les abonnés choisissent de le faire ensemble et de profiter de l'équipement de pointe sur place dont ils sont copropriétaires. Avec le coût exorbitant des ordinateurs, consoles et écrans, la SAT est l'un des derniers hubs d'abondance éconumérique. Ceux qui restent à la maison se contentent de ce qu'ils peuvent s'offrir seuls, souvent seulement quelques images en basse résolution.

La programmation de cette saison, proposée par et pour les membres, est grandement cofinancée par la ville de Montréal en raison d'un faible bilan carbone. La dernière soirée de priorisation participative a été un peu houleuse, mais la majorité a parlé. Encore une fois cette saison, le visionnement de séries en rafale a été mis de côté au profit d'une programmation jeunesse. Seuls les projets obtenant les meilleurs scores au Test Climat³⁷ seront sélectionnés pour maximiser le financement institutionnel.

Ce soir, au 3e jeudi reprogrammé du mois c'est l'atelier - *L'UniVR dont vous êtes le héros*, une activité de co-création avec les artistes en résidence à la SAT, les membres et leurs enfants. La soirée commence par une séance de dessins et de scénarisation collective. S'ensuit une intégration des nouveaux personnages et intrigues directement dans la trame du jeu. Pour finir, tous ceux qui le veulent ont un temps pour jouer.

Sébastien aide ses enfants et sa mère à mettre de vieux casques de réalité virtuelle. Les enfants trépignent d'impatience sachant que le temps est compté. Ils n'ont que quelques minutes avant de laisser la place aux autres. Les enfants accompagnés de leur mamie vont à la rencontre des personnages qu'ils ont créés.

³⁷ Le Test Climat est un mécanisme d'aide à la décision existant à la Ville de Montréal (Ville de Montréal, 2021). Toutefois, il ne s'applique pas aux projets culturels et numériques. Pour en savoir plus sur le Test Climat.

Sébastien part rejoindre Luce, son amie qui a la mine basse.

- Qu'est-ce qui se passe Luce - tu *feel* pas la VR? Ne me dis pas que tu souffres du mal de mer numérique ?

- Non, c'est pas ça - c'est mon projet de film. Il a échoué le Test Climat encore une fois. J'aurai pas de financement. Même si je m'autofinance, mon film va être refusé en festival et avec le déclin des plateformes... Je me demande bien qui pourra l'écouter ici. Je pense que je vais abandonner la vidéo, c'est rendu trop compliqué... C'est difficile de réussir le Test quand on fait des longs-métrages.

- As-tu pensé à changer de médium ? Faire un pod...

- Non, pas de podcast. Je fais des films, pas des radio-romans. Pis bin oui, ça implique de faire des images en haute résolution avec une grosse caméra, de déplacer plein de gens un peu partout... Mettez-moi en prison.

Amusé par le sarcasme de son amie, Sébastien sourit en silence et se rappelle l'âge d'or du *cocooning* et des séries de 12 saisons avec 16 épisodes. On est vraiment rendu ailleurs pense-t-il en jetant un coup d'œil aux enfants et sa mère qui trippent *bin raide*. Adolescent, scotché à sa chaise, il passait des heures à jouer en ligne avec ses amis. Maintenant, ce sont ses enfants qui font les jeux. Ils dessinent des personnages, créent des mélodies, pas toujours réussies, qu'ils intègrent avec l'accompagnement d'experts dans des univers bizarres et maladroits, mais à leur image. Quand c'est l'heure de débrancher, il y a rarement de drame, ils sont habitués. Pas comme avec les *digital natives* qui vivent plus difficilement le rationnement.

Après la séance de jeu virtuel, les enfants bidouillent dans un coin. Les adultes discutent avec ce bourdonnement créatif et juvénile en trame de fond. La responsable des communications porte à l'attention du groupe le fait que des représentants de divers lieux de diffusion et d'expérimentations de la province souhaitent les rencontrer pour mettre en place des projets semblables aux jeudis reprogrammés.

La discussion s'anime.

- Pensez-vous qu'on peut faire des revenus avec ça ? Devenir un incubateur pour des initiatives similaires ?

- C'est vrai qu'on a fait du chemin. On a connu quelques flops... on a certainement une expérience à partager. Ça permettrait aussi de donner un peu plus de visibilité aux ateliers développés ici!

5.4.2.2 Les problèmes de demain soulignés dans le scénario

Le scénario est écrit de sorte à souligner des problèmes et des espaces de conception inédits dans lesquels les participants aux ateliers peuvent se projeter et sur lesquels appuyer leur travail de design. Ils sont donc à la fois des opérateurs de défixation de cadrage puisqu'ils déclenchent de nouveaux imaginaires et orientent le travail de design autour d'espaces problèmes et de conception inédits à investiguer.

Dans le scénario *La Société des Arts Technocritique reprogramme l'hiver*, l'hypothèse motrice du regroupement spatial concrétisée dans le lieu du hub Éconumérique souligne de manière sensible les enjeux de ce lieu social inédit en termes de gouvernance et d'accès.

Plus spécifiquement, deux situations problématiques sont mises en lumière :

- La négociation de la programmation culturelle numérique se veut démocratique, mais entraîne son lot d'insatisfactions. Étant soumises à une forme de tyrannie du plus grand nombre, les expériences destinées à un public jeunesse sont privilégiées. Ce système de gouvernance présente un risque d'uniformisation des expériences culturelles vers ce qui plaira à la majorité et une perte de richesse des expériences culturelles. Comment assurer la satisfaction de la diversité d'individus fréquentant les hubs?
- Les loisirs culturels et numériques ont lieu hors de la maison, dans des espaces collectifs; les hubs Éconumériques. Cela implique de se déplacer et introduit l'idée d'un accès limité à ces espaces en fonction de leur positionnement géographique. C'est d'ailleurs pourquoi une majorité de la population reste à la maison. Comment assurer un accès juste à ces espaces?

Dans le même scénario, l'hypothèse motrice de la priorisation des projets culturels à forte conditionnalité écologique concrétisée dans le Test Climat souligne les enjeux de ce nouvel outil de priorisation reposant sur l'analyse des impacts environnementaux. La sélection des projets sur la base des impacts environnementaux anticipés met en lumière une situation problématique :

- La nature restrictive du Test touche plus sévèrement certaines expériences culturelles; particulièrement les formats lourds en données et les grosses productions (ex. le film de Luce) au profit d'expériences au bilan environnemental plus léger (ex. les médias sonores comme les podcasts suggérés par Sébastien) menaçant ainsi la diversité des productions soutenues. Comment assurer un équilibre entre ces types d'expériences.

5.4.2.3 Présentation la fiche atelier - Table 1

1. Retour sur le scénario : <i>La boucle Récup'Art</i>						
<p>Nouveau paradigme économique</p> <ul style="list-style-type: none"> • "le carrément neuf a perdu de son lustre • incitatifs (monétaires et autres) à passer à l'action • économie circulaire 	<p>Réduction de l'empreinte matérielle</p> <ul style="list-style-type: none"> • maximiser le réemploi et le reconditionnement d'appareils électroniques • récupération de matériaux critiques 	<p>La contrainte comme moteur à l'innovation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inventivité • le vélo-remorque • développement de nouvelles routines de création 	<p>Aménagement culturel</p> <ul style="list-style-type: none"> • la voie publique comme lieu de médiation culturelle • la ligne bleue tracée au sol 	<p>Révolte populaire et précarité économique</p> <ul style="list-style-type: none"> • montée possible de la frustration, de l'indignation, voir de la révolte face aux mesures de sobriété numérique • perte d'emplois et précarité 	<p>Failles du projet Récup'Art</p> <ul style="list-style-type: none"> • le processus repose sur l'obsolescence programmée • vols d'équipements • <i>petites</i> ristournes (seraient probablement insuffisantes) • promotion culturelle via gamification • premier arrivé premier servi (injustice) 	<p>Sur les mines urbaines</p> <ul style="list-style-type: none"> • fonderie en ville en vue du recyclage des items électroniques
Éléments souhaitables				Éléments redoutables		
<p>2. Enrichissement ou redirection du scénario</p> <p>Sobriété numérique choisie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agir avant la pénurie • Consommer moins - diminution à la source • Éliminer l'obsolescence programmée • Optimiser notre consommation <p>Valoriser le seconde main</p> <ul style="list-style-type: none"> • faire face à l'ignorance, l'indifférence, l'inaction de la population • créer un climat de confiance face à la réutilisation du matériel de seconde main (assurance de la performance et de la qualité) 		<p>Révision du modèle économique</p> <ul style="list-style-type: none"> • instauration d'une économie circulaire et de fonctionnalité • éco-conception • économie de partage, bio-économie • Ne pas remettre le fardeau sur le consommateur 	<p>3. Votre proposition pour 2035</p> <p>Votre proposition se nomme Stratégie d'économie solidaire décentralisée du numérique</p> <p>Et c'est...</p> <p>La stratégie vise à ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lutter contre l'obsolescence du matériel électronique • Changer la norme en valorisant le réemploi, le reconditionnement et la récupération de l'équipement informatique (notamment par des campagnes sur la revalorisation de l'équipement) • Partager les ressources numériques • Passer à une économie numérique de la fonctionnalité <p>Où ça se passe ? Comment ça s'organise ?</p> <p>Elle se déploie...</p> <ul style="list-style-type: none"> • une structure gouvernementale provinciale - voir un nouveau ministère - (autres options discutées mais non retenues: une assemblée citoyenne, une coop) établit des objectifs en matière d'économie numérique et produit une feuille de route pour les collectivités sous forme de loi ou de politique • Les communautés locales détiennent les pouvoirs nécessaires afin d'atteindre ces objectifs. Elles autodéterminent le comment; l'action est <i>décentralisée</i>. • Les écoles sont impliquées. 			
		<p>4. Votre projet-pilote pour 2023</p> <p>Votre projet pilote pour 2023</p> <p>Laboratoire citoyen pour l'économie solidaire du numérique</p> <p>Le lab s'attaquerait :</p> <ul style="list-style-type: none"> • d'abord, faire l'état des lieux et cartographier les acteurs déjà présent dans le but de former un comité d'experts ou encore un réseau, une communauté • Le laboratoire se concentre sur deux champs d'expertise : la communication (partager l'information, créer un lien à la cause) et la valorisation des appareils numériques de seconde main (recherche sur le reconditionnement d'appareils) <p>Qui est impliqué ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • citoyens • comité d'experts • gouvernement(s) pour le financement 				

Figure 8. Version numérique de la fiche d'atelier (Table 1).

5.4.2.4 Récit chronologique de l'activité de codesign - Table 1

1. Au sein du groupe, certains prennent conscience pour la première fois que l'énergie est une ressource limitée. L'ensemble accueille positivement les solutions mises en place pour assurer le partage de l'énergie dans un contexte de crise énergétique. Ils considèrent souhaitable l'apparition de nouveaux lieux publics et d'événements permettant le vivre ensemble tel qu'illustré par les Jeudis Reprogrammés. L'équipe y voit une façon de réduire les impacts environnementaux associés aux loisirs culturels et numériques et aussi une façon de prioriser les projets et contenus les plus pertinents culturellement et socialement. Cependant, selon eux, la priorisation et la consommation collective ne se font pas sans heurts; les opinions de certaines personnes pourraient être mal représentées et l'accès aux hubs peut grandement varier en fonction du milieu de vie des citoyens. Certains considèrent ces méthodes trop autoritaires et vont jusqu'à qualifier la situation de dictature.

Une grande partie de la discussion prend pour sujet le Test Climat, un outil qui suscite des opinions divergentes. Bien qu'ils y voient d'un côté un moteur à la créativité, les participants craignent que la mise en place de tel outil de discrimination cause un appauvrissement culturel - tant dans le type de productions (contenus), leur accès et la diversité des créateurs - dû au rationnement numérique. Ils craignent que certains créateurs avec des moyens plus modestes sortent moins bien leur épingle du jeu et s'adaptent difficilement à ces nouvelles contraintes.

2. Les participants identifient quatre avenues de réinvention : améliorer le Test Climat, assurer une priorisation inclusive des usages numériques, imaginer un nouveau type de divertissement numérique et proposer une alternative à la consommation numérique collective. Ils passent à la prochaine étape avec comme objectif d'améliorer le Test Climat, notamment en le rendant plus inclusif des publics.

3. L'équipe prend comme point de départ le Test Climat tel que proposé dans le scénario, un outil calculant l'empreinte environnementale des propositions culturelles numériques intégrées au processus d'attribution de subvention. Elle choisit d'y intégrer des critères prenant en compte de l'impact positif d'une œuvre notamment socialement. Elle propose donc le **Test Climat Socioécologique**. Parmi les nouveaux critères figureraient : l'apport culturel, l'apport social local, l'empreinte environnementale de la production et l'empreinte carbone annuelle de l'organisation soumissionnaire. Ce dernier critère viserait à encourager les créateurs plus modestes avec un moins grand débit de production et de diffusion.

De manière plus globale, chaque opportunité de financement devrait poursuivre des objectifs de diversité (formats, publics cibles, auteurs.es, etc.). L'équipe fait une proposition originale et intéressante. Elle propose un processus d'évaluation assuré par un jury citoyen constitué par tirage au sort à l'échelle d'un quartier. La part d'aléatoire assurerait une représentativité générationnelle, socioculturelle et géographique à la sélection des projets. Suite à chaque élection d'un jury, ce dernier recevrait une microformation et procéderait à une évaluation des propositions. Un mécanisme transparent ferait état des délibérations.

4. En guise de projet pour 2023, l'équipe propose de mettre à l'épreuve une première version du test socioécologique dans le cadre d'une sélection de projets (à la suite d'un appel à proposition). Cette dernière serait composée de critères inspirés d'un sondage réalisé dans un quartier de Montréal et pourrait être testée en s'ajoutant au processus de sélection d'un centre d'arts, d'une maison de la culture ou encore auprès d'une école d'art numérique ou d'un organisme subventionnaire.

5.4.3 Restitution de l'activité de codesign - Table 2

5.4.3.1 Présentation du scénario : *La Boucle Récup'Art*

Rosa enfourche sa bicyclette et jette un dernier coup d'œil à sa remorque. Tout est beau. Elle part pour la grosse journée qui l'attend - le jeudi c'est la *run de lait*. Premier arrêt au point de collecte de petits déchets électroniques du quartier. Elle ouvre la benne et récupère une première caisse d'objets. Beaucoup d'écouteurs, trois ou quatre téléphones cellulaires, un haut-parleur Bluetooth, un grille-pain intelligent et un ordinateur qui lui dit vaguement quelque chose... Ce n'est pas la première fois qu'elle le croise celui-là !

En pénurie d'équipement depuis trois ans, un réseau local s'est organisé pour maximiser le réemploi et le reconditionnement d'appareils électroniques tout en assurant la récupération des métaux critiques se trouvant dans les appareils qui n'ont plus de vie utile. Organisé en collaboration avec le réseau des Fablabs, les centres d'artistes et la MNM (Mine Numérique Montréal), les objets fonctionnels cherchent preneurs au sein d'un bassin de demandeurs et les objets vraiment désuets font le chemin vers l'atelier de démontage et de recyclage qui alimentent une fonderie supervisée par la MNM. Les métaux stratégiques extraits de cette *mine* font le chemin vers des projets de métallurgie au service de la transition énergétique.

Lourdement chargée, Rosa retourne au quartier général du projet de recherche Récup'ART situé dans le fablab de Ville-Marie. Sur place, Micheline, la directrice de l'établissement l'accueille et elles commencent aussitôt à décharger le vélo-remorque.

Micheline demande s'il y a des incidents à signaler cette semaine.

- Ah non rien.. Sauf que ça fait 1 mois que la benne 156 est vide. Penses-tu que quelqu'un vole de l'équipement?
- Ça se peut. Peut-être que les gens n'ont plus rien donné.. Ça veut dire qu'ils ont besoin de leur stock.
- Ouin t'as peut-être raison. C'est pas comme au début quand tout le monde s'est départi d'un coup de leur fond de tiroir ... mais c'est quand même une bonne collecte.
- On verra ce qu'en pensent nos amis de cet après-midi, il va falloir être pas mal créatifs à mon avis.

Ils rentrent les nouveaux objets dans l'inventaire. Automatiquement, les anciens propriétaires touchent une ristourne. Pas grand-chose, mais tous les incitatifs sont bons pour qu'aucun d'objets électroniques ne sortent du réseau. Les prochains jours s'annoncent chargés. Toutes les plages de rendez-vous sont réservées.

Micheline, Rosa et Martin, technicien principal du projet, consultent l'horaire de cet après-midi.

15 décembre 2035 :

- 14h : Stéphane - représentant centre d'artiste - cherche écrans en tout genre
- 14h30 - Yan - créateur amateur - cherche un micro-ordinateur pour un projet avec ses enfants
- 15h : Jorge - artiste sonore - cherche inspiration
- 15h30: Louise - directrice centre culturel - cherche ordinateur de bureau pour un nouvel employé
- 16h : Mike - 3D artist - looking to upgrade my PC for rendering

Les rendez-vous s'enchaînent sans accroc jusqu'à 18h. Stoyan, un régulier est sur les nerfs.

- C'est toujours pareil. Il ne reste rien en fin de journée. Rendu-là à quoi ça sert.. Plus tôt aujourd'hui, j'ai vu un gars sortir avec deux ordinateurs. Je me retrouve avec une poignée d'écouteurs et un *toaster*.

- Écoute, Stoyan c'est premier réservé premier servi. On met à jour notre inventaire après chaque rendez-vous. T'avais juste à ne pas venir - si t'es pas ouvert à nos propositions. Viens t'asseoir, on va essayer de trouver une solution pour ton projet d'installation, on est là pour ça. Pour t'aider à développer de nouvelles routines de création.

En quête d'inspiration, ils consultent les archives des objets restant à partir des codes qui y sont gravés. Rosa, Micheline et Martin se rallient pour remonter le moral de Stoyan.

- Tu vois ces écouteurs que tu trouves sans intérêt ... Ils ont déjà diverti le canal auditif de 10 personnes avant de te rencontrer. Oh! et regarde. Ce micro-ordinateur a été utilisé pour irriguer un petit jardin, faire un devoir universitaire pour lequel l'étudiant a malheureusement eu un échec.. et même contrôler les moteurs d'une série de vire-vent interactifs dans une installation du Quartier des Spectacles. Ça niaise pas...

- Je suis certaine qu'il y a de quoi à faire avec le toaster et les écouteurs. Un genre de court récit audio combiné à une expérience culinaire. Hmm... tu pourrais appeler ça : Le temps d'une *toast* !!

Le groupe éclate de rire.

20h. Le passage de tête prend fin, le dernier servi a toujours un petit traitement de faveur. Stoyan sort avec quelques sketches sous les bras un peu plus léger et confiant suite à l'accompagnement reçu. En désassemblant un ancien projet, en plus des nouveaux équipements trouvés aujourd'hui, il a une bonne idée. Satisfaits eux aussi, Martin, Rosa et Micheline ferment le Fablab.

- On fait un bout sur la *RécupART* ? Vu l'heure, on risque de croiser quelques voisins. Je viens de vérifier, on annonce la fermeture du réseau internet pour l'arrondissement dans quelques minutes.

Ils partent les trois et suivent la ligne bleue tracée au sol qui sillonne le quartier. Ils découvrent les nouveaux projets qui ponctuent le parcours d'exposition. Ils s'arrêtent devant une sculpture à l'allure étrange et familière. Elle scintille doucement depuis la vitrine d'un café fermé quelques heures plus tôt. Plus loin, ils entendent un autre projet jacasser. Ils reconnaissent les équipements passés entre leurs mains, désassemblés et réassemblés pour une énième fois. Une esthétique recyclée assumée, spectaculaire dans l'inventivité des assemblages témoignant d'une culture matérielle en mutation. Le carrément neuf a définitivement perdu de son lustre.

20h05. La quiétude du moment se dissipe. Quelques portes s'ouvrent, des groupes sortent emmitoufflés. On vient de consommer le budget de données de la journée pour l'arrondissement. Les gens bouclent la journée en se dégourdissant les jambes au fil de l'exposition. Ceux qui font le parcours tranquillement jusqu'à la fin de la pointe énergétique à 22h auront la chance de gagner des données supplémentaires, juste pour eux! Ils pourront les utiliser demain ou encore les vendre au plus offrant du voisinage.

5.4.3.2 Les problèmes de demain soulignés dans le scénario

Dans le scénario *La Boucle Récup'Art* l'hypothèse motrice des programmes circulaires se concrétise dans le dispositif de gestion des équipements numériques de Mines Numériques Montréal. De même, les enjeux entourant l'inventaire et la distribution des ressources en contexte de rareté sont soulignés.

Plus spécifiquement, deux situations problématiques sont mises en lumière:

- La redistribution des équipements repose sur un système de priorisation basé sur le critère unique du premier arrivé premier servi. Ce critère n'assure ni une répartition égalitaire ni une répartition équitable de l'équipement (ex. il ne reste rien pour Stoyan en fin de journée alors que quelqu'un est sorti avec deux ordinateurs plus tôt). Comment assurer un accès juste à l'équipement?
- La quantité d'équipement est variable et s'épuise tranquillement. La rareté mène des équipements à être détournés du réseau, notamment par des vols (ex. La benne 156 est vide depuis un mois). Comment éviter ces voies de contournement?

Dans le même scénario, l'hypothèse motrice de la formation et l'autoformation des acteurs concrétisée dans le service d'accompagnement de Mines Numériques Montréal souligne les enjeux d'adaptation des routines créatives et plus largement d'acquisition de nouvelles compétences numériques (ex. l'horaire de rendez-vous du 15 décembre 2035). Plus spécifiquement, une situation problématique est mise en lumière :

- L'utilisation d'équipement numérique impose toujours une forme de littératie. Que l'équipement soit abondant comme en 2023 ou rare comme dans ce futur possible de 2035, l'acquisition de compétences numériques s'impose. Alors qu'aujourd'hui, la mise à jour des compétences numériques des créateurs est un enjeu pour suivre le rythme accéléré des évolutions technologiques, ce scénario pose une question similaire, mais dans un contexte où il faut plutôt faire durer l'existant. Est-ce que l'accompagnement individuel est la seule avenue pour acquérir ces nouvelles routines de création?

5.4.3.3 Présentation de la fiche d'atelier - Table 2

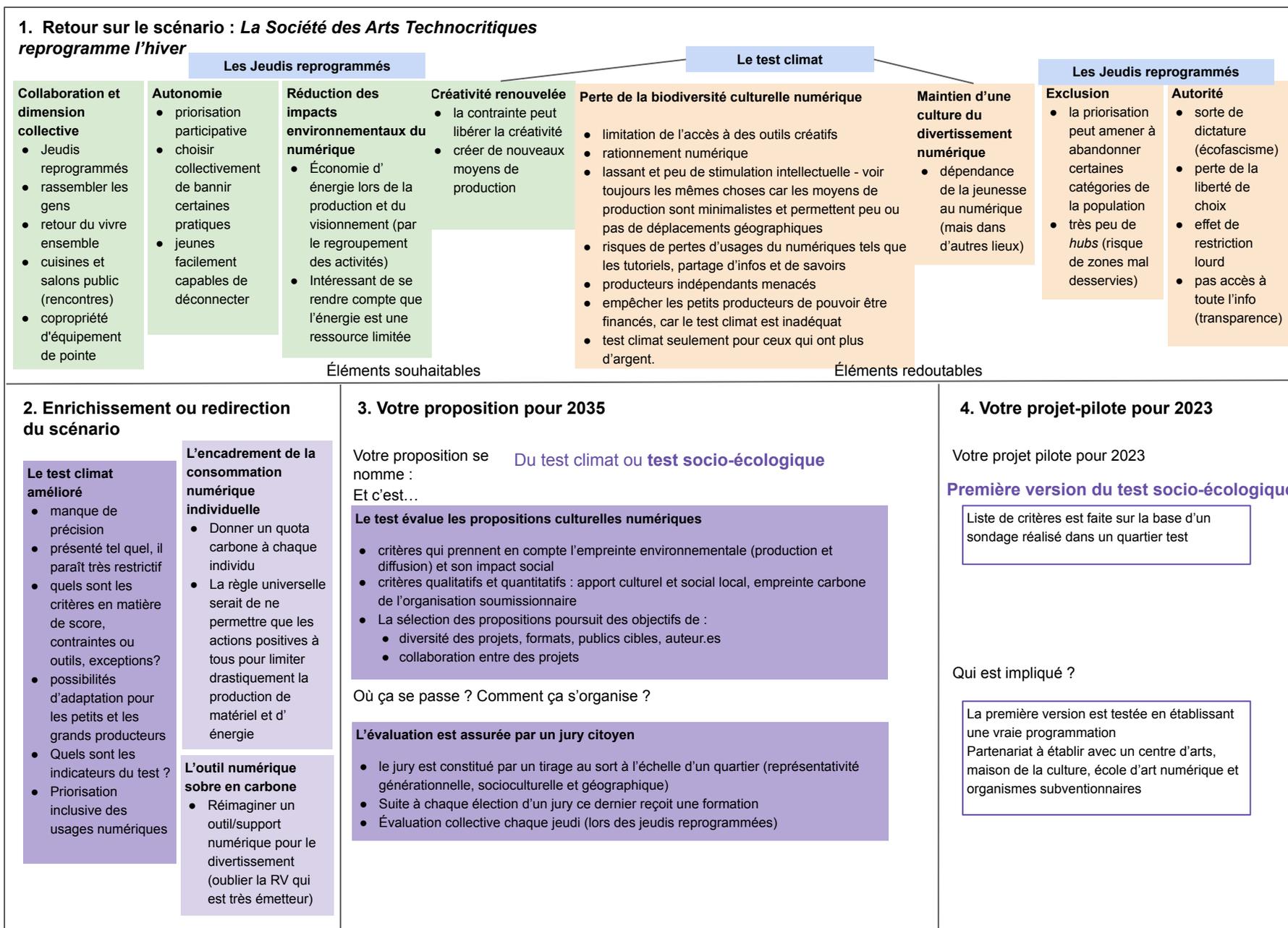


Figure 9. Version numérique de la fiche d'atelier (Table 2).

5.4.3.4 Récit chronologique de l'activité de codesign - Table 2

1. Le groupe apprécie les effets de la boucle Récup'Art, une forme de réseau de récupération et distribution d'équipements informatiques, notamment parce qu'ils promettent une réduction de l'empreinte matérielle de l'équipement informatique. Les participants déplorent cependant ses nombreuses failles, notamment les injustices de la priorisation sur le principe du «premier arrivé, premier servi» et l'approvisionnement du service reposant sur l'obsolescence du matériel. Ils concluent que ce service ne fonctionne pas si l'équipement est fait pour durer. Le groupe anticipe aussi les enjeux sociaux possibles dans un monde où la ressource numérique se verrait contrainte par des pénuries d'équipements, il craint notamment la perte d'emploi et la montée d'une grogne populaire.
2. De ce fait, lors de la discussion, plutôt que de travailler dans les contraintes du scénario, les participants décident de le réécrire en partie. Ils font dévier le scénario de la pénurie en suggérant d'agir avant qu'elle se produise : une ambition de sobriété numérique choisie plutôt que subie. À cette étape, l'équipe identifie aussi que ce grand projet de sobriété ne doit pas seulement reposer sur l'action individuelle des citoyens et plutôt s'arrimer à une révision du modèle économique dominant. De pair à celui-ci, une culture du seconde main devrait s'installer. Le groupe passe à la prochaine étape en mettant très peu d'idées de côté, mais en les associant plutôt au sein d'un même projet.
3. Les participants choisissent rapidement d'agir à grande échelle, celle de la province plutôt qu'un arrondissement comme proposé dans le scénario. À la fin de cette étape, ils viennent à encapsuler leur proposition pour 2035 sous l'intitulé suivant : **la Stratégie d'économie solidaire décentralisée du numérique**. Cette stratégie serait chapeauté par une structure gouvernementale - un ministère? - qui établirait des objectifs comme : lutter contre l'obsolescence du matériel électronique, valoriser le réemploi, le reconditionnement et la récupération du matériel, partager les ressources numériques au sein des territoires et développer une économie numérique de la fonctionnalité. La stratégie serait mise en action par les municipalités qui autodétermineraient les meilleurs moyens pour arriver aux objectifs fixés, d'où la mention décentralisée.
4. Dans le dernier sprint de l'activité, les participants formulent un projet-pilote pour 2023 qui consiste à créer un **laboratoire citoyen pour l'économie solidaire du numérique** sur deux champs d'expertise : la communication et la valorisation des appareils numériques de seconde main. Ils identifient qu'une des premières étapes consisterait à faire l'état des lieux et cartographier les acteurs et les experts pour former un comité, voir un réseau ou une communauté d'intérêts.

5.4.4 Bilan des apprentissages : vers le deuxième atelier de codesign

Cette première expérience d'atelier permet de dégager quelques apprentissages supplémentaires dont nous faisons le bilan afin d'informer la tenue du deuxième atelier. Ces apprentissages concernent les moments d'ateliers à réviser, viennent préciser le rôle de l'équipe de facilitation, mettent en lumière les difficultés observées chez les participants et confirment le besoin d'allonger la durée de l'activité lors du deuxième atelier.

L'introduction, entre symétrie des connaissances et désengagement

L'introduction visait à faire reconnaître la pertinence d'un enjeu auprès d'un public non spécialiste et à le faire monter en compétence rapidement. Cet objectif de symétrie de connaissances a été partiellement atteint à la lumière de ce premier atelier. D'un côté, ce temps de l'atelier a suscité l'intérêt des participants. Certains ont posé des questions, plusieurs ont pris des photos de la présentation pour référence ultérieure. Lors de l'atelier, nous avons observé les participants s'appuyer sur des éléments présentés en introduction pour faire valoir leur propos au sein du groupe de discussion. Cette appropriation rapide d'informations nouvelles nous indique que le moment pédagogique a été efficace auprès de certains participants. D'un autre côté, à la suite de l'introduction, une participante a quitté l'activité en mentionnant à un facilitateur que l'activité était «trop académique» et qu'elle ne souhaitait pas poursuivre. Que veut dire trop académique dans ce cas? Trop plate? Inaccessible? Trop pointue? Sans avoir de réponse claire quant aux motivations de la participante à quitter l'atelier, ce témoignage nous amène à réfléchir à la possibilité suivante. Bien que la présentation introductive visait la symétrie des connaissances dans le but d'outiller les participants à participer pleinement à l'activité, elle s'est aussi avérée être un instrument de désengagement.

Apprentissage : Un moment pédagogique est nécessaire et une réflexion sur sa forme pourrait être approfondie. Le choix d'une présentation magistrale s'est imposé pour la rapidité de sa mise en forme et de livraison lors de l'atelier. Plusieurs nouveaux formats pourraient être envisagés. Toutefois, afin de conserver le matériel construit pour le premier atelier, nous choisirons de réviser la présentation utilisée pour rendre ce moment plus décontracté et convivial. Nous retirerons des contenus superflus et rendrons la livraison plus dynamique, notamment en interagissant davantage avec le groupe en les invitant à partager leurs propres connaissances et questionnements sur le numérique durable.

Étape 1. Lecture du scénario et identification des éléments souhaitables et redoutables; une étape à ne pas précipiter

Apprentissage : L'expérience confirme le besoin de préparer les facilitateurs en amont pour répondre aux questions des participants suite à la lecture des scénarios. Les facilitateurs doivent être aptes à y répondre en étant déjà familiers avec leur contenu et les univers proposés.

L'expérience confirme aussi la nécessité d'allonger cette étape de l'activité de codesign. Dans une équipe, la lecture du scénario a été précipitée; l'activité a commencé sans que tous les participants aient eu le temps de se présenter. La glace n'ayant pas été adéquatement brisée, l'esprit collaboratif s'est installé lentement. Ce faux pas de notre part nous amène à réviser l'agenda de l'atelier afin de prévoir officiellement le temps nécessaire à un tour de table et même de faire une activité d'échauffement pour que les participants commencent leur défixation et se projettent dans les univers proposés en répondant à une question amusante.

Étape 2. Choix collectif d'une dimension à enrichir ou rediriger; l'élaboration difficile d'une proposition

Apprentissage : Cette étape 2 demande aux participants d'être créatifs - de penser comme des designers - d'identifier un problème et une piste de solution. Contrairement à la première étape où les participants sont en réaction, à l'étape 2, ils proposent quelque chose. En pratique, la portion individuelle de cette étape a demandé un tour de force réflexif à certains participants. Dans une équipe, il y a eu beaucoup de questions et de demandes d'éclaircissement de la consigne. La consigne et ses attentes implicites pourraient être imprécises. Cette difficulté à faire une proposition pourrait aussi être due à la peur de se tromper, la difficulté à prendre des risques ou au fait de se retrouver face à un type de tâche peu familier. Pour simplifier cette étape, un exemple de raisonnement pourrait être inscrit sur la fiche afin de clarifier les attentes ou raconté par le facilitateur. Nous pourrions imaginer la situation suivante. Le facilitateur constate que le groupe rencontre des difficultés, il propose donc des exemples de raisonnement : «Je trouve que cet élément du scénario est très injuste. Ma proposition vise à réviser cet élément en prenant en compte l'opinion de tous. Pour cela, je mettrai en place une nouvelle façon de ...»

Étape 3 et 4. Le rôle des facilitateurs dans l'élaboration des propositions pour 2035 et les projets-pilotes

Apprentissage : Lors de ces deux étapes, il faut élaborer deux propositions complémentaires : une pour 2035 et l'autre pour 2023. En pratique, la facilitation a essentiellement consisté à amener les participants à approfondir un projet répondant au problème identifié tout en gardant son élaboration ouverte, c'est-à-dire en soutenant les associations d'idées et l'approfondissement d'idées divergentes. Donner un titre aux propositions ou encore les synthétiser en une phrase a été un exercice difficile pour les participants. La communication des idées et spécifiquement leur clarté a une grande influence sur l'élaboration des propositions; tout le monde doit comprendre vers quoi l'exercice converge. Les participants ne sont pas tous également outillés pour exprimer leurs idées créatives et les facilitateurs ont joué un rôle important sur ce point, notamment en challengeant les mots choisis et s'assurant que tous les participants comprennent la même chose.

Une fiche d'atelier efficace favorisant l'expression par écrit

La fiche d'atelier s'est avérée un outil efficace lors de séances de codesign. Les participants se sont rapidement approprié la fiche. Bien qu'ils avaient la liberté de dessiner et d'exprimer leurs idées graphiquement, les participants des deux groupes ont préféré s'exprimer en mots sur des Post-its ou directement sur la fiche. Le Post-it - un outil plutôt banal - s'est avéré particulièrement utile pour que chacun s'exprime dans les deux premières étapes du codesign. Son caractère familier et brouillon a permis aux participants d'exprimer des idées fraîches, encore imprécises en ayant la possibilité de les déplacer ou de les mettre de côté.

Un déroulement général trop rapide

En raison de légers retards accumulés aux étapes précédentes, la séance plénière a dû être raccourcie. Cette étape a été un peu bousculée et les échanges entre les participants furent brefs. Ce constat, en plus du faux pas commis à l'Étape 1, témoigne de la nécessité d'allonger la durée totale de l'atelier pour ne pas compromettre la qualité des échanges et la dynamique de groupe. Le deuxième atelier aura une durée de trois heures et le déroulement du premier atelier sera adapté à cette nouvelle durée.

5.5 Restitution du deuxième atelier de codesign

Le deuxième atelier de codesign s'est déroulé le 18 mai 2023 à la Société des Arts Technologiques et est restitué dans cette section. Les modifications apportées au dispositif d'atelier sont présentées en début de section. S'ensuit le contexte général de l'atelier et la restitution de chacune des tables de codesign. La restitution d'une table de codesign présente les éléments suivants : le scénario et les affiches utilisés en tant que déclencheurs, une version numérique de la fiche d'atelier complétée par les participants et le récit chronologique de l'activité de codesign.

5.5.1 Les modifications apportées au dispositif participatif et créatif

Révision de l'agenda d'atelier

Le deuxième atelier s'est déroulé sur une période de trois heures entre 17h et 20h selon l'agenda présenté au Tableau 7. Les révisions principales (en caractères gras dans le tableau) ont été au niveau des premières étapes et de l'atelier et ont visé à faciliter la création d'un effet de groupe et le basculement des participants dans une posture de conception, un exercice s'étant avéré difficile au premier atelier. Des étapes simples ont été ajoutées comme faire un tour de table pour que tout le monde se connaisse et briser la glace par un échauffement créatif. Des suggestions de consignes supplémentaires destinées aux facilitateurs figurent aussi à l'étape 2. Ces dernières ont été ajoutées au cas où les participants du deuxième aient à surmonter des blocages similaires à ceux connus par certains participants lors du premier atelier.

Tableau 7. Agenda de l'atelier de codesign du 18 mai 2023.

17h00	Accueil des participants
17h15	Début de la séance Tour de salle, présentations
17h25	Présentation introduction + consigne d'atelier
17h45	Formations des équipes
17h50	Étape 0 - Échauffement créatif Scénario Hub Éconumérique : À quel événement iriez-vous et pourquoi (tour de table) Scénario Mines Numériques Montréal : Quels appareils ou accessoires électroniques pourriez-vous ramener dans un point de service (non utilisé ou à réparer) ? (tour de table)
18h	Étape 1 : Lecture et réactions au scénario de 2035
18h20	Étape 2 - Choix d'une idée à développer Ch. participant écrit une idée, tour de table et échange pour identifier une idée à développer

	Consignes supplémentaires au besoin.: 'Dans ce scénario, que changeriez-vous? Quels éléments sont manquants? Quelle dimension vous inspire ? Après avoir identifié une réponse, formuler le début d'un projet.' Ex. de projets le scénario Hubs : Rendre le test climat plus juste - Imaginer les hubs en banlieue Ex.de projets pour le scénario Mines : Réviser la priorisation par secteur - Imaginer une microtournée des oeuvres de Récup'Art
18h40	Étape 3 - Proposition pour 2035
19h10	Étape 4 - Ce qu'on met place pour 2023
19h30	Séance plénière
19h50	WRAP

5.5.2 La conception de nouveaux déclencheurs inspirés des scénarios

En vue de tenir le deuxième atelier de codesign, le dispositif participatif et créatif a été révisé en s'inspirant de l'approche du design spéculatif et du design fiction. Nous avons créé des artefacts, plus spécifiquement des affiches de 2035, en nous inspirant des scénarios de prospective conçus par analyse morphologique, afin que scénarios et artefacts soient utilisés comme déclencheurs lors du deuxième atelier. Notre processus se voulait linéaire, comme illustré à la figure 10.

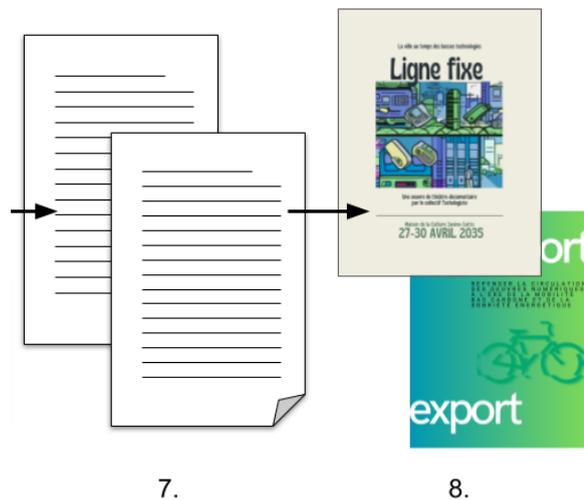


Figure 10. Processus de conception des affiches s'appuyant sur les scénarios de prospective au sujet de «Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable».

La création des affiches a toutefois eu un effet inattendu sur les récits déjà écrits. Plutôt que de simplement s'ajouter aux récits, la création du matériel visuel a fait évoluer les scénarios. Nous avons observé un aller-retour du texte à l'artefact, de l'artefact au texte lors du processus de conception; une

forme de coévolution entre les médiums narratifs. Plutôt que de s'arrêter à la production d'affiches, l'étape de création d'artefacts déclencheurs a donné lieu à une nouvelle étape de réécriture aboutissant sur deux nouvelles itérations des scénarios (comme illustré sur la Figure 11). Le scénario *La Société des Arts Technocritiques reprogramme l'hiver* a inspiré une série d'affiches de 2035 illustrant la programmation fictive des hubs Éconumériques. Cette dernière a inspiré une nouvelle itération du scénario renommé *Une soirée dans un hub Éconumérique*. Le scénario *La boucle Récup'Art* a inspiré la conception d'un réseau de récupération et de reconditionnement basé sur une monnaie locale appelée les 'Crédits-Matières'. La présentation du service sous forme d'affiche a inspiré une nouvelle itération du scénario renommé *Un jour de travail chez Mines Numériques Montréal*. Les affiches, les nouvelles itérations des scénarios et leurs modifications sont présentées en introduction de la restitution de chacune des tables de codesign du deuxième atelier.

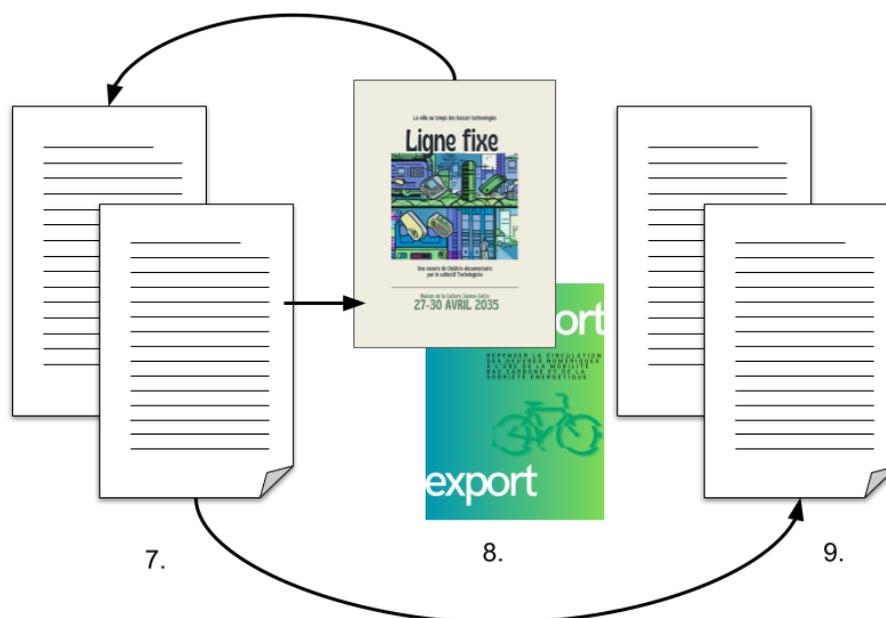


Figure 11. Processus de conception des affiches et révision des scénarios au sujet de «Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable».

5.5.3 Contexte général de l'atelier du 18 mai 2023

L'opportunité et le contexte

Plusieurs options ont été envisagées pour la tenue de ce deuxième atelier : faire l'atelier à l'Université de Montréal, approcher une bibliothèque, se greffer à un autre événement. Toutefois, pour des raisons de simplicité et puisqu'une relation était déjà établie avec la Société des Arts Technologiques, nous avons décidé de reproduire l'expérience au même endroit. L'événement a cette fois été privé et ne s'est pas intégré à la programmation d'un plus grand événement public. La Société des Arts Technologiques nous a simplement donné accès à ses espaces.

Le recrutement des participants

Considérant la nature privée de ce deuxième événement, nous avons pris en charge le recrutement des participants. Ces derniers ont été recrutés sur la base de leurs profils. Nous avons invité tous les participants aux entretiens (voir ANNEXE 2) et des professionnels pertinents identifiés au fil de la recherche. Deux appels à participation plus généraux ont été publiés sur le babillard de Culture Montréal³⁸ et dans le groupe des Shifters Montréal³⁹. Nous avons approché une trentaine de personnes directement. Quatorze personnes ont manifesté leur intérêt à participer. Dix personnes se sont effectivement présentées le jour de l'événement. Deux tables de codesign ont été composées : la Table3 qui a travaillé sur le scénario *Une soirée dans un hub Éconumérique* et la Table4 qui a travaillé sur le scénario *Un jour de travail chez Mines Numériques Montréal*. Puisque les participants ont été recrutés en partie sur la base de leurs profils, la composition des tables a visé un mélange de leurs expertises. Nous souhaitons qu'il y ait a minima un représentant de la culture, du numérique ou de l'environnement à chaque table.

³⁸ Le babillard de Culture Montréal est accessible aux membres qui paient une cotisation. Je suis membre de Culture Montréal. Culture Montréal se définit comme un «regroupement indépendant et non partisan qui rassemble tout citoyen reconnaissant le rôle fondamental de la culture dans l'essor de la métropole». Pour en savoir plus sur Culture Montréal (<https://culturemontreal.ca/>).

³⁹ Je suis membre de l'association des Shifters Montréal. Les Shifters Montréal est une association de bénévoles qui propagent les idées du Shift Project à Montréal, mais plus largement au Québec et au Canada. Pour en savoir plus (<https://www.theshifters.org/gl/montreal/>)

5.5.4 Restitution de l'activité de codesign - Table3

5.5.4.1 Présentation du scénario : *Une soirée dans un hub Éconumérique*

Jeudi 18 mai 2035. Une petite foule est massée dans l'agora du Hub Éconumérique Ville-Marie, anciennement la Société des Arts Technologiques. Depuis quelques années, la ville de Montréal fait la promotion massive de stratégies visant la consommation partagée d'énergie. Cuisines collectives et salons publics deviennent des haltes de chaleurs, de fraîcheur ou de lumière propices aux rencontres. Dans ce contexte, de nouveaux tiers lieux culturels et numériques naissent : les hubs Éconumériques.

Avec le coût exorbitant des ordinateurs, consoles et écrans, ces hubs sont les derniers lieux d'abondance numérique. Plutôt que de se divertir chacun chez soi, les abonnés choisissent de le faire ensemble et de profiter de l'équipement de pointe sur place dont ils sont copropriétaires. Ceux qui restent à la maison se contentent de ce qu'ils peuvent s'offrir seuls, souvent seulement quelques images en basse résolution.

Chaque semaine, les abonnés des hubs sont invités à assister à des ateliers ou des représentations artistiques en tout genre. Chaque programmation est construite sur la base de deux critères : la performance environnementale et les préférences des membres. La dernière soirée de priorisation participative a été un peu houleuse, mais la majorité a parlé. Encore une fois cette année, le visionnement de séries dans le métavers a été mis de côté au profit d'une programmation jeunesse. De plus, seuls les projets obtenant les meilleurs scores au test climat, en raison d'un faible bilan carbone, seront sélectionnés pour maximiser les opportunités de subventions dans le cadre du grand projet pour une vitalité culturelle libérée de la contrainte carbone.

Ce soir, c'est le Hackathon de jeux low-tech, une activité de co-création avec des concepteurs de jeux vidéo ET de jeux de tables en résidence au hub. La soirée commence par une séance de dessins et de scénarisation collective. S'ensuit une séance de bidouillage et hop ! c'est le temps de jeu.

Les enfants de Sébastien trépignent d'impatience sachant que le temps est compté. Ils n'ont qu'une heure avant que ce soit déjà le moment de débrancher. Sébastien laisse ses enfants à la supervision de sa mère pour se rapprocher de Luce, son amie qui a la mine basse.

- Qu'est-ce qui se passe Luce - tu n'as pas le cœur au jeu ?

- Non, c'est pas ça. C'est mon projet de film. Il a échoué le test climat encore une fois. Je n'aurai pas de financement à moins que je raccourcisse ou que je retire une scène qui selon le rapport

«incite à la surconsommation». Je pense que je vais abandonner la vidéo, c'est rendu trop compliqué... C'est difficile de réussir le test quand on fait des longs-métrages...

- As-tu pensé à changer de médium ? Faire un podcast ?

- Non, pas de podcast. Je fais des films, pas des radio-romans. Pis bin oui, ça implique de faire des images en haute résolution avec une grosse caméra, de déplacer plein de gens un peu partout, de diffuser ça sur des écrans ... Mettez-moi en prison.

Amusé par le sarcasme de son amie, Sébastien sourit en silence et se rappelle l'âge d'or du *cocooning* et des séries de 12 saisons avec 16 épisodes. On est vraiment rendu ailleurs, pense-t-il en jetant un coup d'œil aux enfants et sa mère qui trippent *bin raide*.

5.5.4.2 Présentation des affiches de 2035



Figure 12. Affiches de 2035, créées pour le scénario *Une soirée dans un hub Économérique*
Voir l'ANNEXE 9 pour les grands formats,

5.4.2.3 Commentaires sur les nouveaux déclencheurs

La nouvelle itération du scénario va de pair avec une série de cinq affiches illustrant la programmation des hubs Éconumériques. À cette programmation de 2035 figurent : une oeuvre de réalité virtuelle s'intitulant *Certains n'avaient jamais marché en forêt*, une pièce de théâtre documentaire sur la ville à l'âge des low-tech, une conférence sur la circulation d'oeuvres numériques à l'ère de la mobilité bas carbone et de la sobriété énergétique, une invitation à un tournoi de bidouillage entre voisins et un hackathon de jeux low-tech où se rencontrent experts en jeux vidéo et jeux de tables. Cette programmation fictive donne un portrait impressionniste de la culture numérique de 2035. Elle démontre les préoccupations du milieu et les types de contenus culturels numériques produits. Lors de l'atelier, les affiches ont été utilisées pour initier la projection en 2035 en discutant des événements auxquels les participants souhaiteraient assister.

Le nouveau scénario diffère du précédent en quelques points. D'abord, les controverses autour du Test Climat y sont approfondies. En plus, du bilan d'impacts, on observe dans ce futur une forme d'ingérence dans la création artistique sous prétexte d'écoresponsabilité. Les œuvres culturelles proposées sont analysées et des recommandations sont émises aux artistes quant à leur modification (ex. Luce doit retirer une scène). L'activité du soir est aussi modifiée pour coïncider avec une des affiches réalisées. De manière générale, des passages superflus (réflexion de Sébastien sur sa jeunesse, discussion finale) ont été retirés pour raccourcir le scénario.

5.4.2.4 Présentation de la fiche d'atelier - Table 3

1. Retour sur le scénario : <i>Une soirée dans un hub Économérique</i>								
Regroupement spatial et copropriété								
Autonomie <ul style="list-style-type: none"> par rapport aux GAFAM fin de la médiacratie 	Rapport au temps et à l'espace <ul style="list-style-type: none"> espace domestique sans écran espace public libéré du numérique les enfants vont se coucher plus de temps hors écran, moins de technoférence plus de temps réellement libre 	Lien sociaux et communauté <ul style="list-style-type: none"> expériences culturelles communes dispositif féconde la création de liens sociaux partage de l'équipement 	Terreau d'innovations artistiques et de savoirs <ul style="list-style-type: none"> innovation artistique 0 carbone partage de savoir experts non experts occasion de cocréation 	Accès <ul style="list-style-type: none"> marginalisation culturelle et stigmatisation fonctionnement sous la forme d'un abonnement (coût) doit avoir la capacité de se déplacer 	Programmation des hubs <ul style="list-style-type: none"> plate recyclage des méthodes du passé (production linéaire, écrans, dépendance des enfants aux jeux vidéos) contribution individuelle absente risque d'habiter dans un quartier où la programmation ne nous convient pas 	Contournement <ul style="list-style-type: none"> Coût de l'équipement élevé = demande forte lieux clandestins (<i>prohibition</i>) 	Test climat <ul style="list-style-type: none"> filtre d'idées et de la parole (nouvelle censure) sensibilisation contrôlée ne tient pas en compte la qualité culturelle (bilan carbone seul critère) corruption dans le milieu des décideurs 	L'effacement <ul style="list-style-type: none"> effacement de l'héritage numérique (culturels, communs et individuels)
Éléments souhaitables				Éléments redoutables				
2. Enrichissement ou redirection du scénario		3. Votre proposition pour 2035			4. Votre projet-pilote pour 2023			
Tourisme numérique <ul style="list-style-type: none"> dégustation culturelle nomade numériques Évènement dégustation multisensorielle - resto, arts vivants (pas juste numérique) Réseaux de tiers lieux 	Programmation et priorisation <ul style="list-style-type: none"> soirée On demand AI : L'IA devient un agent d'aide à la décision pour faire la programmation meilleure stratégie de vote pour la priorisation pour plaire à différentes catégories de citoyens Jury aléatoire pour prioriser programmation avec un budget carbone adaptée au multiculturalisme montréalais 	Votre proposition se nomme : Le passeport Coeur Numérique Et c'est...			Votre projet pilote pour 2023 Le passeport Culturel Surprise			
Moyens de production <ul style="list-style-type: none"> Nouveaux moyens de productions : plus de production virtuelles (moins de déplacement, + écoénergétiques) 	Résilience face aux crises sanitaires	Un parcours <ul style="list-style-type: none"> dans l'espace et le temps Entre des lieux ayant chacun leur facteur d'unicité (identité locale) 	Bénéfices : <ul style="list-style-type: none"> L'attrait pour ces lieux entraîne la revitalisation des espaces (parcs, restos) à proximité pollinisation croisée entre les hubs et ces lieux 	Où ça se passe ? Comment ça s'organise ?				
		Abonnement au réseau <ul style="list-style-type: none"> tous les hubs sont accessibles via le passeport les hubs sont des salles standards et d'autres plus spécialisées 	Programmation composite <ul style="list-style-type: none"> insuffisance de l'expérience numérique est compensée par l'ajout d'une expérience non numérique (dans un café, parc, terrasse) 	Identifier des lieux <ul style="list-style-type: none"> assez grands et multifonctions pour tenir les expériences numériques à proximité de café, atelier, restos pour les expériences non-numériques 				
					Tenir des soirées de cocréation pour établir la programmation			
					Qui est impliqué ?			
					Partenariat avec Bixi Entremise (occupation transitoire) Constructeurs			

Figure 13. Version numérique de la fiche d'atelier (Table 3).

5.4.2.5 Récit chronologique de l'activité de codesign - Table 3

1. Les participants accueillent l'autonomie des publics vis-à-vis des contenus culturels. Ils lisent dans cette tendance une forme d'émancipation par rapport aux géants du numérique. L'idée de déplacer l'expérience numérique de la maison vers des espaces collectifs est aussi perçue positivement. Les participants considèrent ce déplacement comme une opportunité de récupérer l'espace domestique et public, en se détachant des écrans et en favorisant une déconnexion saine. Toutefois, cette transition soulève des enjeux d'accessibilité et d'inclusion : tout le monde n'a pas la possibilité de se déplacer ou certaines personnes pourraient se sentir exclues de ces nouveaux lieux de regroupement.

Selon les participants, le regroupement spatial des usagers et la notion de copropriété de l'équipement féconderaient la création de liens sociaux et d'un esprit de communauté. Les hubs deviendraient des lieux de grands rendez-vous et d'expériences culturelles communes, une alternative intéressante par rapport à la tendance croissante aux contenus ultras personnalisés. De plus, cette nouvelle configuration est perçue comme une plateforme propice à l'innovation artistique à faible empreinte carbone, ainsi qu'à la diffusion et au partage de connaissances entre experts et novices. Toutefois, malgré cet enthousiasme, les participants expriment leur insatisfaction envers la programmation illustrée par les affiches. Ils la trouvent «plate», offrant peu de possibilités d'engagement contrairement à l'esprit du web 2.0 axé sur la contribution des internautes. Ils voient dans la programmation une réutilisation peu inspirante des méthodes et idées du passé. De ce fait, une participante souligne que les tendances actuelles indiquent que d'ici 2035, la production linéaire et l'utilisation d'écrans pourraient être largement obsolètes. Le processus décisionnel entourant la programmation basé sur l'opinion majoritaire est aussi remis en question.

Le resserrement de la réglementation entourant la production culturelle numérique représenté par le Test Climat est redouté. Les participants voient en ce test un moyen potentiel de censure et de manipulation des œuvres à des fins écologiques. L'absence de critères au sujet de la qualité culturelle des œuvres est aussi décriée. Face au coût élevé de l'équipement, les participants spéculent que la demande demeure forte et anticipent l'apparition de lieux clandestins de consommation numérique en réponse au contexte de «prohibition numérique».

2. Les participants font des propositions autour de deux grands thèmes : le tourisme et la programmation des hubs Éconumériques. Autour de l'idée de tourisme, les participants proposent une forme de tourisme local numérique et multisensoriel au sein d'un réseau de tiers lieux. Les

participants proposent aussi de réinventer les moyens pour établir la programmation des hubs. Ils souhaitent la rendre moins limitée, adaptée aux contextes multiculturels des quartiers montréalais. La priorisation pourrait être faite par un jury aléatoirement choisi, se soumettre à un budget carbone ou encore être assisté par l'intelligence artificielle. Les participants suggèrent de recourir à des moyens de production virtuelle pour limiter les déplacements et l'énergie associée à la production de contenus⁴⁰. Réfléchir à la résilience de ces hubs en contexte de pandémie est une autre piste particulièrement riche pour mobiliser les apprentissages récents de la COVID-19. Ils proposent aussi une forme de «vignette numérique» pour ceux qui ne peuvent se déplacer aux hubs permettant la consommation numérique à la maison. Les participants retiennent l'idée de tourisme local.

3. Les participants approfondissent l'idée retenue en développant 'Le Passeport Coeur numérique'. En 2035, pour pallier «l'insuffisance» des expériences numériques sobres, une offre non numérique (ex. des expériences culinaires et sociales dans les parcs et restaurants) se mettrait en place autour de points d'accès à la culture numérique. Les hubs naîtraient dans une multitude d'espaces en fonction des quartiers et formeraient un réseau à l'échelle de la ville accessible grâce à un Passeport. Chaque hub aurait «sa saveur locale» et soutiendrait l'idée d'un tourisme intérieur, d'un parcours à vivre à chaque nouvelle programmation.

4. Le projet pilote pour 2023 serait une version réduite du passeport Coeur numérique. Les détenteurs d'un passeport découvriront une programmation surprise sur une période limitée et dans un nombre de lieux réduits. Cette première version pourrait se faire en collaboration avec Bixi⁴¹, l'achat d'un passeport surprise pourrait se combiner à un abonnement au service de vélo partage. Une des premières étapes de ce projet-pilote serait d'identifier des lieux (qui ont déjà une offre culturelle ou qui pourraient être investis de façon éphémère) pour composer cette programmation surprise. Les participants identifient l'organisme Entremise⁴² pour aider sur ce dernier point.

⁴⁰ Nous avons déjà émis des réserves par rapport aux effets rebond potentiels de ce type de solutions.

⁴¹ Bixi est un service de vélo libre-service à Montréal. Pour en savoir plus (<https://bixi.com/en>)

⁴² Entremise est une entreprise d'économie sociale montréalaise qui «conçoit, met en oeuvre et opère des projets d'occupation transitoire aux côtés des acteurs publics, des propriétaires et des communautés» POur en savoir plus (<https://entremise.ca/>)

5.5.5 Restitution de l'activité de codesign - Table 4

5.5.4.1 Présentation du scénario : *Un jour de travail chez Mines Numériques Montréal*

Rosa enfourche son vélo-cargo et part pour la grosse journée qui l'attend - le jeudi c'est la collecte dans l'arrondissement Ville-Marie. Elle ouvre la benne du premier point de collecte et récupère une première caisse d'objets. Beaucoup d'écouteurs, 3-4 téléphones cellulaires, un haut-parleur Bluetooth, un grille-pain intelligent et un ordinateur.

Pour faire face à la pénurie d'équipement qui sévit depuis quelques années, un réseau local s'est organisé pour maximiser le réemploi et le reconditionnement d'appareils électroniques tout en assurant la récupération des métaux critiques dans les appareils qui n'ont plus de vie utile. En collaboration avec les Fablabs de l'île, le réseau Mines Numériques Montréal (MNM) assure la réassignation des items fonctionnels au sein d'un bassin de demandeurs priorisés par activités. Les items vraiment désuets font le chemin vers l'atelier de démontage et de recyclage et alimentent les microfonderies supervisées par MNM. Les métaux stratégiques extraits de cette *mine* font le chemin vers des projets au service de la transition énergétique.

Lourdement chargée, Rosa retourne au point de service principal de l'arrondissement. Sur place, Micheline, la directrice de l'établissement l'accueille. Elles commencent aussitôt à décharger le vélo-cargo et entrent les nouveaux items dans l'inventaire. Automatiquement, les anciens propriétaires touchent une ristourne sous forme de Crédits-Matières; une monnaie locale à dépenser dans un des magasins généraux du réseau.

La tâche complétée, Rosa consulte l'horaire du jour : toutes les plages de consultation sur rendez-vous sont réservées aujourd'hui. Les rendez-vous s'enchaînent sans accros jusqu'à 18h. Stoyan, un artiste-entrepreneur est sur les nerfs.

- Il ne reste plus d'équipements. Plus tôt, j'ai vu un gars sortir avec deux ordis. Même si j'avais des Crédits-Matières illimités, je me retrouverais face à une poignée d'écouteurs et un toaster qui parle.
- Écoute, Stoyan ta demande est de priorité 5. Tu sais bien qu'on priorise l'aide aux devoirs et les solutions intelligentes pour l'agriculture urbaine avant les projets d'art dans les hôpitaux. Viens t'asseoir, on va essayer de trouver une solution pour ton projet d'installation. On est là pour ça, t'aider à développer de nouvelles routines de création face à la pénurie.

En quête d'inspiration, le trio consulte les archives des objets en stock. Rosa et Micheline se rallient pour remonter le moral de Stoyan.

- Tu vois ces écouteurs que tu trouves sans intérêt ... Ils ont déjà diverti le canal auditif de 10 personnes avant de te rencontrer. Et regarde ! Ce micro-ordinateur a été utilisé pour irriguer un petit jardin, échouer un devoir universitaire... et même contrôler une série de petites éoliennes interactives au *Quartier des Spectacles Tranquilles*.

Le cassage de tête prend fin à 20h. Stoyan sort avec quelques sketches sous les bras un peu plus léger et confiant à la suite de l'accompagnement reçu. En désassemblant un ancien projet, en plus des nouveaux items acquis aujourd'hui, il a pu trouver une bonne idée.

Rosa rentre chez elle en faisant un détour sur le parcours Récup'ART pour voir les nouveaux projets qui ponctuent l'exposition à ciel ouvert. Elle s'arrête devant une sculpture à l'allure étrange et familière. Elle scintille doucement depuis la vitrine d'un café fermé quelques heures plus tôt. Plus loin, elle entend un autre projet qui jacasse. Elle reconnaît les équipements passés entre ses mains et se sent fière d'aider à l'élaboration de ces projets dans une esthétique recyclée assumée. Elle admire l'inventivité des assemblages témoignant d'une culture matérielle en mutation, Le carrément neuf a définitivement perdu de son lustre.

5.5.5.2 Présentation des affiches de 2035

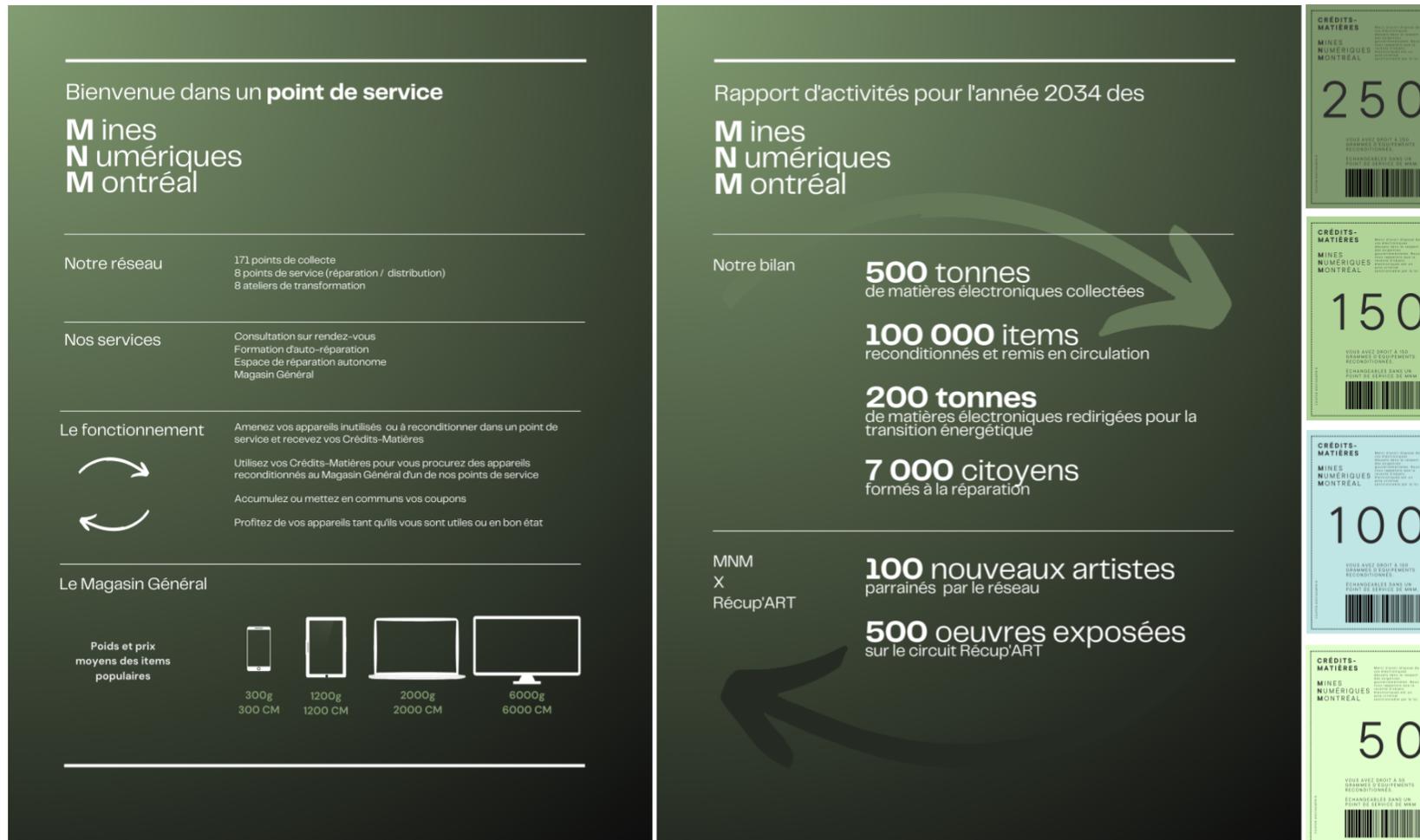


Figure 14. Affiches de 2035, créées pour le scénario *Un jour de travail chez Mines Numériques Montréal*
Voir l'ANNEXE 9 pour les grands formats.

5.5.2.3 Commentaires sur les nouveaux déclencheurs

Cette itération du scénario va de pair avec deux affiches et une série de coupons illustrant le fonctionnement général du service Mines Numériques Montréal et sa monnaie locale. Une première affiche explique brièvement le fonctionnement circulaire de MNM et la deuxième présente un rapport d'activités pour l'année 2034. Sur ce dernier, on peut lire le nombre de tonnes de matières collectées et redirigées au service de la transition énergétique, le nombre de citoyens formés à la réparation d'équipements électroniques ou le nombre d'objets réparés et remis en circulation. Quatre coupons appelés des 'Crédits-Matières' accompagnent les affiches, ces derniers sont remis aux citoyens en fonction du poids des équipements qu'ils retournent à la Mine. Ce service et sa monnaie fictive visent à projeter les participants dans des situations quotidiennes de gestion de leur équipement et de leurs crédits. Lors des ateliers, les affiches et la monnaie ont permis d'ouvrir une discussion au sujet de l'équipement numérique qui dort présentement dans les tiroirs des participants et de ce qu'ils feraient avec leurs Crédits-Matières.

Cette itération du scénario diffère de la précédente en quelques points. D'abord, la controverse autour de la réassignation des matières et équipements issus de la collecte est approfondie en deux points : une priorisation par secteur d'activités et une monnaie locale appelée Crédits-Matières. Le service Mines Numériques Montréal ayant pris forme lors de la réalisation des affiches, le scénario a évolué pour concorder avec les affiches réalisées. De manière générale, nous avons choisi de simplifier le scénario en retirant l'idée de budget de données hebdomadaires. La restriction de données étant abordée dans le scénario *Une soirée dans un hub Éconumérique*, il a semblé plus pertinent de se concentrer sur la thématique de l'équipement dans cette itération du scénario.

5.5.2.4 Présentation de la fiche d'atelier - Table 4

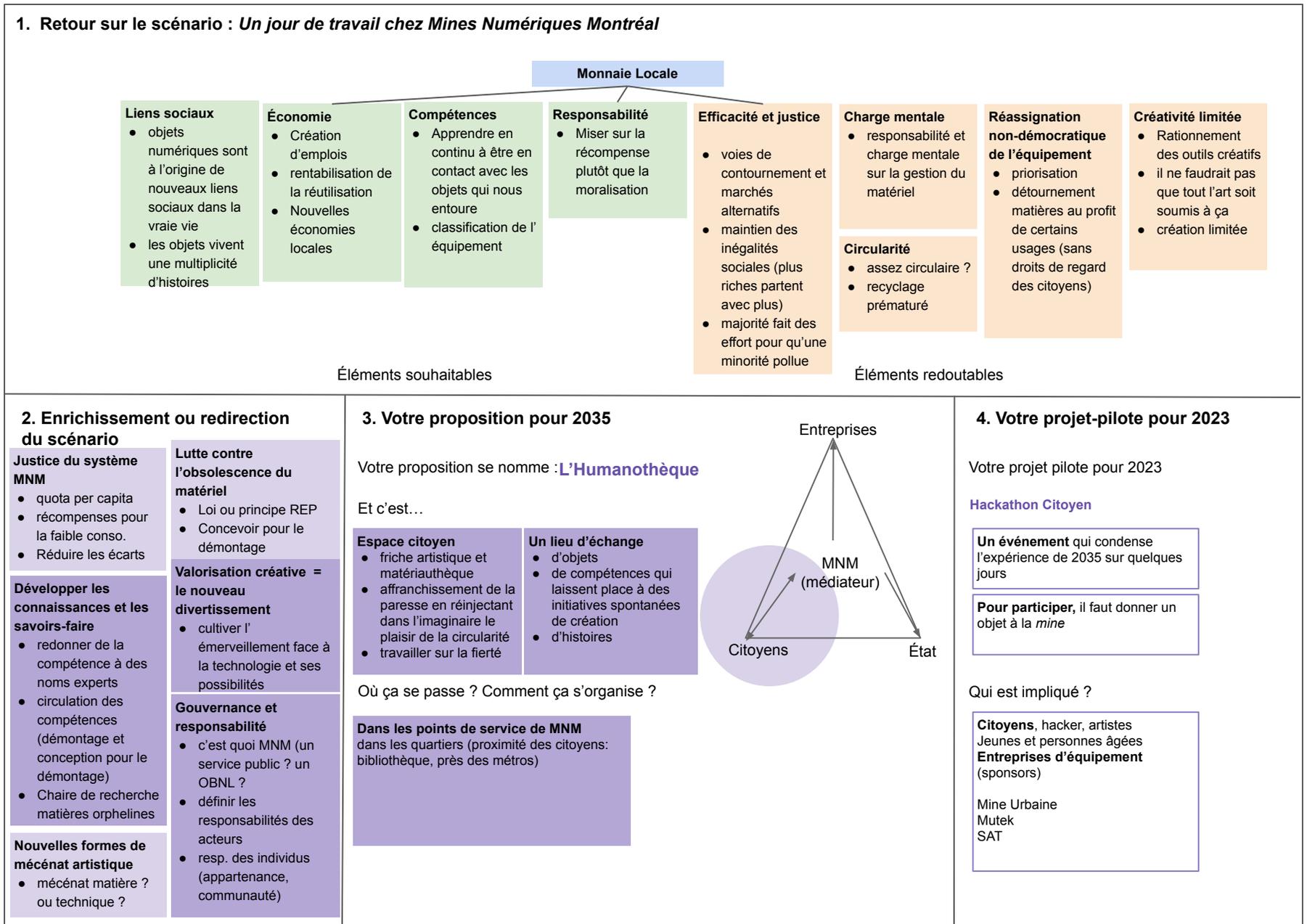


Figure 15. Version numérique de la fiche d'atelier (Table 4).

5.5.2.5 Récit chronologique de l'activité de codesign - Table 4

1. Parmi les éléments souhaitables, les participants relèvent les nouveaux liens sociaux créés dans la «vraie vie» au sein du service de MNM et la multiplicité des histoires vécues par les objets. Les participants soulignent des bénéfices à la réutilisation, notamment la création d'emplois, le développement d'une nouvelle économie locale autour des compétences et des savoirs liés au reconditionnement et au recyclage des objets électroniques en stock.

Les participants voient la pénurie d'équipements décrite dans le scénario comme un fardeau pour la plupart des citoyens, tandis qu'une minorité pourrait polluer via des voies de contournement. Bien qu'ils accueillent la ristourne sous forme de monnaie locale, les participants redoutent des marchés de revente alternatifs qui favorisent les privilégiés au détriment des efforts de sobriété du plus grand nombre. De plus, le système de ristourne proposé accentue les inégalités en permettant aux plus riches de récolter plus d'équipements, creusant ainsi le fossé social et numérique.

Ils critiquent aussi un processus de réaffectation des appareils et des matières issus des mines numériques au détriment des citoyens contributeurs. Ils anticipent une réaffectation non démocratique des ressources vers des applications pour lesquelles les citoyens n'ont pas de droits de regard. Ils s'inquiètent de la proposition qui entraînerait selon eux le rationnement des outils de créativité et limiterait la création artistique. Finalement, le groupe s'interroge sur le niveau de circularité du système. Est-ce assez? Est-ce que le recyclage est prématuré? Avant de recycler un objet qui ne remplit plus sa fonction initiale, ne pourrait-il pas trouver une autre fonction et avoir une nouvelle vie.

2. Les participants proposent d'agir sur la justice du système de MNM et la réduction des écarts de consommation d'équipements par le biais d'un quota per capita national voir international. Dans cet esprit, ils proposent aussi de récompenser la faible consommation d'équipements. Ils identifient des pistes de travail autour d'éléments manquants au scénario. Ils proposent de lutter contre l'obsolescence du matériel en soumettant les producteurs d'équipements à un règlement (inspiré du principe de Responsabilité Élargie des Producteurs de Recyc-Québec) selon lequel les producteurs devraient concevoir pour le démontage. Ils identifient plusieurs opportunités autour du développement de connaissances et de savoir-faire. Ils voient l'occasion de faire de la recherche sur les matières orphelines. Ils soulignent l'importance de faire circuler les compétences sur le démontage et sur la conception pour le démontage. Ils font l'hypothèse que cette circulation de compétences vienne d'une

nouvelle culture du divertissement selon laquelle la «revalorisation créative» deviendrait le nouveau divertissement.

Les participants s'interrogent sur la gouvernance de MNM et proposent de réfléchir aux responsabilités des divers acteurs impliqués : producteurs, paliers gouvernementaux, Mines Numériques Montréal et les citoyens. Ils suggèrent notamment de travailler sur la responsabilisation des bénéficiaires (et contributeurs) citoyens de MNM en mettant en place les conditions pour donner un sens à leur contribution et qu'elle s'ancre dans les habitudes d'une communauté. Ils proposent de redonner de la compétence à des non-experts. Ils choisissent de travailler sur ces dernières idées : la gouvernance et la responsabilité.

3. Les participants commencent par établir la gouvernance d'un système de gestion de la rareté des équipements électroniques. Un schéma en triangle définit les rôles : MNM au centre, les citoyens, entreprises et gouvernements aux sommets. Selon ce schéma, MNM agirait en tant que médiateur pour gérer l'inventaire national et sa circulation sur le long terme. En tentant de définir les responsabilités de chacun, les participants constatent que les citoyens sont des acteurs de derniers plans dans ce système. Une nouvelle proposition tournée vers l'expérience citoyenne émerge. Les participants proposent plutôt d'imaginer l'expérience des citoyens contribuant au bon fonctionnement de Mines Numériques Montréal en apportant des équipements ou en se formant à la réparation. Ils proposent de concevoir les points de services et de collectes des équipements comme des lieux conviviaux où les citoyens s'adonneraient au «plaisir de la circularité». Ils appellent ces nouveaux espaces les Humanothèques. Plus qu'un endroit où aller porter ses rebuts électroniques ou trouver de l'équipement (comme le serait une matériauthèque), les Humanothèques seraient un réseau de friches artistiques donnant lieu à des initiatives spontanées de création et d'apprentissages. Tout le monde pourrait être un artiste dans ces espaces où seraient partagés objets, compétences et histoires. Ces lieux reconnecteraient les citoyens avec le plaisir d'apprendre et de saisir les possibilités créatives qu'offrent les technologies numériques disponibles.

4. Les participants proposent pour 2023 un événement offrant un condensé de l'expérience MNM en 2035 sous le format d'un hackathon-citoyen de quelques jours réunissant artistes, citoyens et spécialistes de la réparation. L'inscription au hackathon se ferait en donnant un équipement électronique désuet ou inutilisé. Ce serait une occasion de rencontres entre réparateurs et apprentis réparateurs. Des producteurs d'équipements seraient invités à commanditer l'événement.

5.6 Évaluation les ateliers de codesign

Est-ce que ces situations de codesign ont eu l'effet générateur escompté et mené à des propositions nouvelles, inattendues et collectivement désirables pour penser la métropole culturelle numérique durable de 2035? Comment *lire* les restitutions d'atelier? Avons-nous fait de bonnes explorations autour de Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable? Pour caractériser les résultats d'ateliers, nous proposons d'utiliser les indicateurs proposés par Le Masson, Weil et Hatchuel pour évaluer la performance de projet de conception innovante. Dans cette section, nous présentons d'abord les critères proposés par les trois chercheurs de l'École des Mines de Paris et leur adaptation aux ateliers de codesign réalisés. Ensuite, nous évaluons la performance de chaque table de codesign à la lumière de ces critères. Finalement, nous émettons quelques constats sur la performance générative observée en ateliers et sur le raisonnement de conception des participants.

5.6.1 L'évaluation de la performance d'une activité de conception

Les recherches sur la théorie de la conception innovante précisent les méthodes à suivre pour évaluer la performance d'un projet de conception. Pour Le Masson, Weil et Hatchuel (2014; 2017), la valeur d'un projet de conception innovante réside dans la richesse des expansions générées. Ils proposent d'évaluer l'ensemble des expansions, tant au niveau des concepts que des connaissances déployées depuis un concept projecteur en début de processus. Ils illustrent le processus de conception par la figure de l'arbre; le cœur de l'arbre représentant le concept projecteur et les branches, ses expansions. Ils proposent quatre indicateurs divisés en deux familles pour évaluer cette arborescence. Ce système d'évaluation est connu sous l'acronyme V2OR.

Définition des indicateurs V2OR

Les deux premiers critères - la variété et l'originalité - évaluent la créativité de la démarche et permettent l'appréciation du chemin parcouru par les participants depuis l'idée de départ; les directions explorées et les associations d'idées. Lors de l'activité de conception, les participants peuvent explorer un nombre inimaginable d'idées sans que celles-ci soient créatives. Il s'agit donc de «caractériser la distribution des réponses » (Le Masson, Weil, Hatchuel, 2017. p.152) offertes par les participants depuis un point de départ ouvert.

Deux autres critères - la valeur et la robustesse - évaluent les savoirs mobilisés lors de l'activité de conception. Tout projet de conception, même menant à un échec, entraîne son lot de connaissances. Se limiter aux concepts ou aux idées lors de l'évaluation du processus reviendrait à éliminer cette part

des résultats de l'exploration. Les critères de valeur et de robustesse permettent l'appréciation des savoirs empruntés à d'autres disciplines ou générés lors de la conception. Les connaissances sont évaluées «en fonction de leur contribution à une FUTURE conception réglée⁴³ » (Le Masson, Weil, Hacthuel, 2014, p.172).

Plus concrètement, voici comment les trois chercheurs proposent d'appliquer chaque critère :

- **La variété** : Pour évaluer la variété des solutions proposées, il faut dénombrer les branches et les caractériser par leur longueur. Une exploration variée ouvrira plusieurs partitions - plusieurs branches - depuis un concept initial. Au contraire, une exploration peu variée mènera à peu de branches et offrira peu d'enrichissement conceptuel en débouchant sur une déclinaison du concept de départ ou encore à beaucoup d'idées peu approfondies.
- **Originalité** : L'originalité d'une idée est toujours relative, elle se mesure en comparaison à un ensemble de solutions connues. En conception innovante, cet ensemble n'existe pas. Pour mesurer l'originalité d'une exploration, l'évaluateur peut s'appuyer sur le nombre de partitions qu'il considère comme expansives, c'est-à-dire qui révisent l'identité du concept initial, le complexifient, lui ajoutent de nouveaux attributs. Une exploration sera qualifiée d'originale si elle dépasse l'horizon des solutions attendues et connues par l'évaluateur.
- **La Valeur** : L'évaluation de la valeur des connaissances créées lors de l'exploration consiste à identifier les connaissances nouvelles, insolites, surprenantes qui peuvent mener à la formulation de nouveaux critères de conception pour la solution finale. Ces connaissances peuvent avoir trait aux parties prenantes et leurs attentes, permettre l'identification de nouveaux acteurs et ultimement augmenter la valeur de la proposition par le biais de nouveaux critères formulés lors de l'exploration.
- **Robustesse** : L'évaluation de la robustesse d'une exploration consiste à identifier les connaissances qui pourraient être mobilisées dans d'autres contextes, être mis à l'échelle ou encore permettre d'enrichir la liste des solutions possibles par l'identification de principes techniques ou d'acteurs pertinents.

⁴³Ces auteurs distinguent dans leurs travaux deux régimes de conception: la conception réglée et la conception innovante. Ils définissent la conception réglée comme des processus de conception bien cadrés où l'application de règles de conception est privilégiée afin d'atteindre un objectif connu d'avance. Les processus de conception réglée visent par exemple l'amélioration de services existants (ex. Dans le but de rendre un site web moins énergivore, on réduira le volume de données par page). En opposition, ils définissent la conception innovante comme des processus beaucoup plus exploratoires visant à satisfaire des attentes nouvelles qui se précisent au fil du processus de conception. La conception innovante s'initie sans que l'objet à concevoir ni les connaissances et compétences requises à sa conception soient connus d'avance.

Adaptation des indicateurs V2OR au contexte de l'atelier de codesign

Bien que le système du V2OR et ces indicateurs se veulent universels, quelques adaptations ont été nécessaires pour prendre en compte deux éléments distinctifs des ateliers de codesign réalisés dans le cadre de notre recherche. Premièrement, contrairement au processus de conception entendu par Le Masson, Weil et Hatchuel, les ateliers ne partent pas d'un seul concept projecteur, mais plutôt d'un agencement de concepts exprimé par le scénario de prospective. Le scénario souligne plusieurs points de départ et avenues conception. De plus, le raisonnement des participants n'est pas restitué par une arborescence, mais plutôt chronologiquement, étape par étape grâce à la fiche d'atelier et le récit chronologique de l'activité de codesign. Voici donc comment nous avons choisi d'associer les indicateurs du V2OR à chacun des différents moments du processus de conception des participants aux ateliers.

Étape 1 : À cette étape d'identification des éléments souhaitables et redoutables, les participants ont ouvert leurs premières partitions. Ils ont identifié les éléments à enrichir ou encore à contrer pour la suite de l'activité de conception. Ce moment a aussi permis de dégager des connaissances par rapport aux participants; ce qu'ils souhaitent et redoutent. Nous avons évalué cette étape par les indicateurs de la variété et de la valeur.

- La variété a été évaluée sur la base du nombre de thématiques explorées (le nombre de partitions ouvertes) lors de la discussion.
- La valeur a été mesurée sur la base des éléments surprenants identifiés par les participants en comparaison avec les éléments de controverses attendus par notre équipe de recherche. Une controverse attendue est un sujet de discussion que nous avons délibérément introduit dans le scénario (ex. le Test Climat est restrictif). Une controverse inattendue correspond à un élément insatisfaisant identifié par les participants que nous n'avions pas anticipé.

Étape 2 : L'étape 2 a amené les participants à formuler des pistes de projets. Ils ont approfondi les partitions précédemment ouvertes pour améliorer ou encore s'éloigner d'un concept présenté dans le scénario. Nous avons évalué cette étape avec les indicateurs de la variété et de l'originalité.

- La variété a été évaluée sur la base du nombre de catégories de propositions explorées.
- L'originalité a été mesurée de deux manières : en comparant le concept retenu en fin d'étape aux concepts initiaux exprimés dans le scénario et en comparant le concept retenu aux hypothèses de l'analyse morphologique. Ces deux éléments constituent l'horizon attendu de solutions par l'équipe de recherche. Ce sont des solutions qui sont déjà dans notre répertoire d'idées. Les propositions originales doivent sortir de ce répertoire.

Étape 3 : À cette étape, l'exercice s'est concentré sur une idée retenue à l'étape précédente. Les participants ont élaboré leur proposition pour 2035 en la nommant et définissant ses attributs (opérations, structure, mode d'organisation, etc.). Nous avons évalué cette étape avec l'indicateur de la valeur.

- La valeur a été caractérisée par la définition d'un nouvel espace fédérateur depuis lequel penser la métropole culturelle numérique durable. Nous avons cherché à tirer de la proposition élaborée des éléments originaux qui enrichissent, définissent, précisent les critères de la solution attendue aux yeux des participants. Ces critères nous ont permis d'imaginer la mosaïque des connaissances et de compétences à rassembler pour aller vers une métropole culturelle numérique durable.

Étape 4 : Cette dernière étape a mené les participants à identifier et formuler rapidement un projet pilote, notamment en identifiant les acteurs et les lieux qui pourraient l'accueillir dans le contexte métropolitain actuel. Le projet-pilote partage les ambitions de la proposition développée au point précédent, mais pourrait être réalisé dès maintenant. Nous avons évalué cette étape avec l'indicateur de la robustesse géographique.

- La robustesse du projet-pilote a été mesurée en deux points : l'identification d'acteurs existants potentiellement porteurs du projet et le potentiel de mise à l'échelle du projet-pilote sur le territoire montréalais, notamment à l'extérieur des quartiers centraux.

5.6.2 Évaluation des tables de codesign

Tableau 8. Grille de critères conçue pour évaluer les activités de codesign, basée sur les indicateurs V2OR proposés par Le Masson, Weil et Hatchuel (2014; 2017) pour évaluer les activités de conception innovante.

Identification de la table de codesign		
Étape	Critères	Adaptation - définition
1	Variété	comme le nombre de thématiques explorées
	Valeur	comme l'identification de controverses inattendues
2	Variété	comme le nombre de catégories de propositions
	Originalité	comme le détachement des solutions attendues
3	Valeur	comme l'élaboration de nouveaux critères pour la solution finale
4	Robustesse	comme la robustesse géographique (acteurs et mise à l'échelle)

5.6.2.1 Évaluation de la Table 1

Tableau 9. Grille d'évaluation de l'activité de codesign - Table 1.

Scénario : <i>La Société des Arts Technocritiques reprogramme l'hiver</i> Participants : 5 Facilitation : Florent Bègue. Observateurs : Christophe Abrassart		
Étape	Critères	Adaptation - définition
1	Variété	comme le nombre de thématiques explorées
	8	
	Valeur	comme l'identification de controverses inattendues
	<p>Les participants relèvent des controverses inattendues(4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - enjeu d'inégalité face au test pour les petits producteurs - il serait plus facile de la passer si on a plus de moyens (en le contournant ou en ayant plus de ressources financières pour s'adapter) - Le maintien d'une culture du divertissement centré sur le numérique - Le manque de transparence du test climat - L'aspect autoritaire qualifié d'écofasciste 	
2	Variété	comme le nombre de catégories de propositions
	<p>Les participants font 3 catégories de propositions</p> <ul style="list-style-type: none"> - le test climat amélioré - Règle/quota encadrant la consommation numérique individuelle - L'outil numérique sobre en carbone 	
	Originalité	comme le détachement des solutions attendues
	<p>Par rapport au concept initial : d'un test à un autre test (amélioration du concept initial) Par rapport à l'analyse morphologique : La solution repose sur toutes les hypothèses du scénario (solutions attendues - nouvelle association)</p>	
3	Valeur	comme l'élaboration d'une de nouveaux critères pour la solution finale
	<p>La proposition Test Climat Socioécologique fait émerger les nouveaux critères suivants pour la métropole culturelle numérique durable</p> <ul style="list-style-type: none"> - une participation citoyenne représentative à la programmation culturelle - la diversité des types de productions culturelles et numériques - équilibre entre impact social des oeuvres et empreinte carbone 	
4	Robustesse	comme la robustesse géographique (acteurs et mise à l'échelle)
	<p>Acteurs identifiés : citoyens, maison de la culture, centres d'arts, écoles d'arts numériques, organismes subventionnaires. Il est réaliste de penser qu'un agent culturel motivé pourrait lancer ce projet (à la demande de citoyens ou par sa propre volonté). Mise à l'échelle: La création d'une grille de critères inspirés d'un sondage réalisé auprès de citoyens est une idée reproductible, peu importe le quartier, car les citoyens peuvent être sondés sans se déplacer. La présence de lieux culturels et l'accès à ces lieux sont toutefois inégaux sur le territoire montréalais et révèlent des enjeux d'accessibilité et de vitalité culturelle.</p>	

5.6.2.2 Évaluation de la Table 2

Tableau 10. Grille d'évaluation de l'activité de codesign - Table 2.

Scénario : <i>La Boucle Récup'Art</i> Participants : 6 Facilitation : Sarah Libersan. Observateurs : Victorian Thibault-Malo, Christophe Abrassart		
Étape	Critères	Adaptation - définition
1	Variété	comme le nombre de thématiques explorées
	7	
	Valeur	comme l'identification de controverses inattendues
	Les participants relèvent des controverses inattendues (3) <ul style="list-style-type: none"> - les effets sur l'emploi d'une pénurie d'équipement - la révolte populaire face aux mesures de sobriété numérique - la mine urbaine qui signifie la présence d'une fonderie (pollution) 	
2	Variété	comme le nombre de catégories de propositions
	Les participants 4 types de propositions <ul style="list-style-type: none"> - Sobriété numérique choisie - Révision du modèle économique - Moins de numérique, plus d'art - Valoriser le seconde main 	
	Originalité	comme le détachement des solutions attendues
	par rapport au concept initial : d'un service local de récupération, reconditionnement et redistribution, les participants aboutissent à une Stratégie gouvernementale (détachement du concept initial) Par rapport à l'analyse morphologique : les propositions combinent toutes les hypothèses sur lesquelles repose le scénario, en plus de 4 autres hypothèses du tableau. (solutions attendues - nouvelle association)	
3	Valeur	comme l'élaboration de nouveaux critères pour la solution finale
	La proposition de Stratégie d'économie solidaire décentralisée du numérique fait émerger les nouveaux critères suivants pour la métropole culturelle numérique durable <ul style="list-style-type: none"> - la coopération, coordination, collaboration des divers paliers de gouvernements et d'acteurs de la société civile - l'autonomie dans la gestion des ressources par le développement d'une expertise en gestion et en revalorisation des équipements numériques 	
4	Robustesse	comme la robustesse géographique (acteurs et mise à l'échelle)
	<p>Acteurs identifiés : les citoyens, experts. Les acteurs ne sont pas clairement identifiés.** Les participants identifient toutefois la cartographie des acteurs à réunir comme la première étape du projet-pilote.</p> <p>Mise à l'échelle : L'idée d'un laboratoire est imprécise: est-ce un lieu physique? ou un 'laboratoire d'idées' animé par des communautés distribuées à l'échelle de la ville ou de la province. L'évaluation de la mise à l'échelle ne peut être complétée. Dans le cas d'un laboratoire physique, des questions sur la circulation des idées et le potentiel d'action du laboratoire à l'échelle du territoire montréalais se posent. Dans le cas d'un 'laboratoire d'idées' liant des acteurs distribués, des questions sur la gouvernance de cette structure et sa pérennisation se posent.</p>	

5.6.2.3 Évaluation de la Table 3

Tableau 11. Grille d'évaluation de l'activité de codesign - Table 3.

Scénario : <i>Une soirée dans un hub Éconumérique</i> Facilitateur : Christophe Abrassart Participants : (1) Artiste numérique (2) Entrepreneur - prospectiviste (3) Professeure-chercheure - bibliothéconomie, (4) Consultante développement durable, (5) Consultante sobriété numérique		
Étape	Critères	Adaptation - définition
1	Variété	comme le nombre de thématiques explorées
	10	
	Valeur	comme l'identification de controverses inattendues
	Les participants relèvent des controverses inattendues (5) : <ul style="list-style-type: none"> - lieux clandestins (<i>prohibition numérique</i>) - corruption dans le milieu des décideurs - effacement de l'héritage numérique (culturels, communs et individuels) - tyrannie de la majorité en contexte multiculturel - recyclage des méthodes du passé 	
2	Variété	comme le nombre de catégories de propositions
	Les participants font 4 catégories de propositions : <ul style="list-style-type: none"> - le tourisme - la programmation et la priorisation - les moyens de production bas-carbone - la résilience des hubs en contexte de crises sanitaires 	
	Originalité	comme le détachement des solutions attendues
	Par rapport au concept initial : les participants partent d'une proposition de lieu accessible avec un abonnement à un réseau de lieux accessible avec un passeport - le passeport coeur numérique. (détachement du concept initial) Par rapport à l'analyse morphologique : En suggérant des activités non numériques, la proposition des participants se rapproche de deux hypothèses inconnues: Le «Hors-ligne et l'analogique» et le «programme <i>dénumérisation</i> » (solutions attendues - nouvelle association)	
3	Valeur	comme l'élaboration de nouveaux critères pour la solution finale
	La proposition du Passeport Coeur Numérique fait émerger les nouveaux critères suivants pour la métropole culturelle numérique durable <ul style="list-style-type: none"> - production culturelle et numérique ancrée dans l'identité des quartiers - rééquilibrage du numérique par rapport à d'autres types d'expériences culturelles - tourisme numérique de proximité 	
4	Robustesse	comme la robustesse géographique (acteurs et mise à l'échelle)
	Acteurs identifiés : Bixi pour inciter au tourisme local bas carbone, Entremise pour investir de nouveaux lieux, constructeurs pour construire de nouveaux lieux. Des acteurs pertinents sont clairement identifiés, à l'exception des constructeurs, il serait probablement plus facile et économique de travailler avec des lieux existants. Mise à l'échelle : Un premier passeport Coeur Numérique pourrait être testé dans des quartiers centraux, la mise à l'échelle à l'ensemble de l'île n'est pas évidente considérant que les offres culturelles et de mobilité bas-carbone sont inégalement réparties.	

5.6.2.4 Évaluation de la Table 4

Tableau 12. Grille d'évaluation de l'activité de codesign - Table 4.

<p>Scénario : <i>Un jour de travail chez Mines Numérique Montréal</i> Facilitatrice : Sarah Libersan Participants : (1) Directeur créatif - création multimédias, (2) Consultant leadership responsable, (3) Écodesigner, (4) Concepteur web - laboratoire de recherche sur la culture numérique (5) Directeur des partenariats et développement des affaires - OSBL dédié à la créativité numérique</p>		
Étape	Critères	Adaptation - définition
1	Variété	comme le nombre de thématiques explorées
	9	
	Valeur	comme l'identification de controverses inattendues
	<p>Les participants relèvent des controverses inattendues (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - responsabilité et charge mentale de la gestion du matériel - détournement matières au profit de certains usages (sans droits de regard des citoyens) - majorité fait des efforts pour qu'une minorité pollue - recyclage prématuré 	
2	Variété	comme le nombre de catégories de propositions
	<p>Les participants font 6 catégories de propositions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Justice du système de MNM - Développer les connaissances et savoir-faire - Revalorisation créative = le nouveau divertissement - Gouvernance et responsabilité - Lutter contre l'obsolescence (règlement) - Mode de gouvernance et responsabilités - Penser une nouvelle forme de mécénat 	
	Originalité	comme le détachement des solutions attendues
	<p>Par rapport au concept initial : la proposition révèle un axe de rupture fort, le passage d'un service aux citoyens à un espace citoyens. Dans le scénario, les citoyens sont bénéficiaires d'un service, dans la proposition des participants, ils sont contributeurs (détachement du concept initial) Par rapport à l'analyse morphologique : En suggérant un espace de réparation et de création autonome, les participants combinent les hypothèses de la formation et de l'autoformation des acteurs, des programmes circulaires et de reconditionnement systématique. Ils enrichissent la variable de la circulation des enjeux (solutions attendues - nouvelle association)</p>	
3	Valeur	comme l'élaboration de nouveaux critères pour la solution finale
	<p>La proposition des Humanothèques fait émerger les nouveaux critères suivants pour la métropole culturelle numérique durable</p> <ul style="list-style-type: none"> - la participation citoyenne liée à un sentiment fierté - le plaisir lié au savoir-faire et le passage à des formes de divertissement productives et créatives - émergence d'une classe créative amateur et habileté à la réparation 	
4	Robustesse	comme l'opérabilité du projet-pilote
	<p>Acteurs identifiés : citoyens (participants), Mine Urbaine, Mutek, SAT (organisateur) Mise à l'échelle : La proposition du hackathon-citoyen peut se décliner en plusieurs formats (grand événement annuel, microtournee de l'événement, offre mobile conviant les citoyens à des rendez-vous). La mise à l'échelle géographique dépend de l'existence d'un bassin d'experts et d'artistes suffisants pour faire circuler l'expertise en réparation.</p>	

5.6.3 Les effets du dispositif sur la performance générative et le raisonnement de conception

Comme nous l'avons introduit dans le cadre théorique, un dispositif participatif formate la participation à une action collective. Plusieurs types de dispositifs participatifs existent : des dispositifs plus classiques comme ceux privilégiés par l'OCPM ou des dispositifs plus originaux selon lesquels la participation vise l'exploration de situations non seulement très éloignées d'aujourd'hui, mais aussi l'engagement dans une activité de conception. Le dispositif utilisé lors des ateliers du 15 décembre et du 18 mai s'inscrit dans cette deuxième catégorie. Nous cherchons dans cette section à comprendre ce qu'a produit le dispositif sur la performance générative et le raisonnement de conception des participants. Pour ce faire, nous interprétons les résultats des quatre grilles d'évaluation V2OR et complétons cette caractérisation à la lumière du modèle de raisonnement abductif proposé par Kees Dorst dans *The core of 'design thinking' and its application (2011)*.

Le raisonnement abductif en situation de design selon Kees Dorst

De manière générale, un raisonnement par abduction consiste à trouver une hypothèse explicative à un phénomène observable. En situation de design, Dorst (2011) explique que le raisonnement abductif vise plutôt à formuler une hypothèse tendant à produire une valeur souhaitée. Dans ces situations de conception ouvertes et complexes, Dorst propose de développer un 'cadre', c'est-à-dire un point de vue depuis lequel aborder la situation de design. Ce cadre peut être un agencement d'énoncés qui permettent de percevoir et spécifier une situation problématique tout en identifiant des principes de fonctionnement - 'working principles' tendant vers la valeur souhaitée. Une fois ce cadre identifié, le raisonnement de design se poursuit par l'élaboration d'une chose - 'thing' - objet, service, produit s'inscrivant dans ce cadre et tendant vers la valeur aspirée.

À la lumière du modèle proposé par Dorst, nous présentons deux cas d'abduction observés lors des ateliers : un cas d'abduction simple à la Table 1 (le test climat Socioécologique) et un cas d'abduction plus forte à la Table 2 (avec la Stratégie d'économie solidaire décentralisée du numérique).

Les abductions et la générativité observées lors des ateliers de codesign aux étapes 1 et 2

La valeur souhaitée vers laquelle tendre lors des ateliers était «Montréal, métropole culturelle numérique durable». Comme illustré sur la Figure 16, plusieurs combinaisons d'inconnus pouvaient répondre à cette orientation ouverte et complexe.



Figure 16. Modèle du raisonnement abductif proposé par Dorst (2011), appliqué au projet de recherche.

Le dispositif utilisé (scénario, affiches, fiche) a facilité et accéléré le raisonnement par abduction des participants lors des ateliers. Plus spécifiquement, les scénarios et affiches de 2035 ont proposé des façons de tendre vers la métropole culturelle numérique durable en représentant à la fois des services ('what') et leurs principes de fonctionnement ('how'). Ces principes de fonctionnement étaient en fait les hypothèses motrices retenues pour déterminer la logique des scénarios. Par exemple, comme illustré sur la Figure 17, le scénario *La Boucle Récup'Art* a proposé un 'what' - le service Mines Numérique Montréal - et un 'how' - soit les hypothèses motrices des 'Programmes circulaires' et la 'Formation et d'autoformation'.



Figure 17. Modèle du raisonnement abductif proposé par Dorst (2011), appliqué au scénario *La Boucle Récup'Art*.

Cette combinaison a été conçue dans l'esprit du design spéculatif et du design fiction pour révéler des problèmes inédits : elle se voulait juste assez insatisfaisante pour mener à une remise à plat du cadrage de la situation de design par les participants lors des ateliers. Et c'est bien ce qui a été observé aux étapes 1 et 2 des ateliers de codesign. À la suite de la réception des scénarios, les participants ont commencé à remettre en question la combinaison proposée dans le scénario, notamment en dégageant des éléments souhaitables et redoutables. L'évaluation V2OR nous informe que les discussions à cette étape ont exploré des thématiques variées (de 7 à 10 thématiques) et révélé des controverses inattendues (de 3 à 5 controverses). Le recadrage de la situation de conception s'est ensuite articulé autour de ces éléments.

À l'étape 2, l'évaluation V2OR nous informe qu'à toutes les tables des propositions s'inscrivant dans des catégories variées (de 3 à 6 catégories de propositions) ont été formulées pour tendre vers la métropole culturelle numérique durable. Toutefois, les propositions retenues en fin d'étape ne sont pas également originales par rapport aux concepts initiaux contenus dans les scénarios. En effet, alors que les tables 2, 3 et 4 ont proposé de nouveaux cadrages et par le fait même se sont détachées des scénarios initiaux, la Table 1 est restée fixée sur le cadrage initial. Nous identifions là un lien entre la capacité du groupe à se détacher du concept initial pour proposer une solution originale et le degré d'abduction de son raisonnement de conception.

À la Table 1, le Test Climat présenté dans le scénario a été abondamment discuté, ce qui a amené les participants à en proposer une version améliorée : le Test Climat Socioécologique. Bien qu'ils aient identifié d'autres avenues de reconception plus originales, ils ont retenu celle se détachant le moins du concept initial présenté dans le scénario. Nous relevons-là un effet de fixation de type «génération d'idées de même famille» (Ward, 1994 cité dans Hatchuel, Le Masson et Weil, 2011). La Table 1 a retenu à la fois le principe de fonctionnement proposé dans le scénario et en partie la 'chose' résultante dont seulement quelques critères ont été révisés, comme l'illustre la Figure 18.



Figure 18. Modèle du raisonnement abductif proposé par Dorst (2011), appliqué à la Table 1.

La Table 2 a raisonné autrement. Les participants ont commencé par relever une controverse autour de la perte d'emplois et du climat social à l'étape 1 de l'activité. Leur raisonnement de conception a par la suite visé à contourner cette controverse. Pour éviter la pénurie d'équipements et les pertes d'emplois associées, les participants ont proposé de tendre vers la métropole culturelle numérique durable en s'appuyant sur des principes de sobriété matérielle et une culture du seconde main. En privilégiant de nouveaux principes de fonctionnement, les participants ont opéré un recadrage de la situation de conception et se sont détachés de la logique proposée dans le scénario.

Comme illustré sur la Figure 19, ce nouveau cadrage les amène à développer une chose complètement nouvelle : la Stratégie d'économie solidaire décentralisée du numérique.



Figure 19. Modèle du raisonnement abductif proposé par Dorst (2011), appliqué à la Table 2.

Ces observations nous amènent à la conclusion suivante : le dispositif (le support de projection et de conception) utilisé lors des ateliers a supporté la générativité en contribuant au raisonnement par abduction des participants. Le modèle de Dorst nous permet d'apprécier deux degrés d'abduction différents et d'affiner l'évaluation de la générativité des ateliers. Une abduction forte a été observée à la Table 2 : les participants ont révisé le 'what' et le 'how' proposé dans la logique du scénario. Une abduction plus faible a été observée à la Table 1 : les participants ont révisé seulement le 'what' proposé dans le scénario. Il serait intéressant d'investiguer les raisons sous-tendant cet écart. Alors que nous souhaitons utiliser le scénario pour amener les participants à dépasser les solutions évidentes, aurait-il eu l'effet contraire à la Table 1 en contribuant à la fixation des participants autour du Test Climat?

Bien que trois équipes sur quatre soient arrivées à se détacher du concept initial proposé dans le scénario, l'originalité des propositions des participants est à nuancer à la lumière de notre horizon d'attentes. Pour terminer notre interprétation des résultats produits à l'étape 2 des ateliers, nous portons maintenant un regard sur la deuxième dimension d'évaluation du critère d'originalité, soit le détachement des solutions répertoriées dans le tableau d'analyse morphologique. Les propositions élaborées par les participants ont dépassé notre horizon d'attente dans la mesure où les participants ont associé de façon originale des hypothèses d'évolutions du tableau. Par exemple, la Table 3 a spontanément suggéré de combiner l'expérience culturelle numérique à un volet non numérique dans la proposition Passeport Coeur Numérique. Leur proposition fait écho à deux hypothèses dans la catégorie inconnue du tableau d'analyse morphologique : le «Hors-ligne et l'analogique» et le «programme dénumérisation». Cet exemple démontre deux choses. Premièrement, les participants ont mobilisé des concepts à l'extérieur du scénario sans que ceux-ci leur soient présentés. Deuxièmement, les ateliers ont élargi le champ des solutions connues pour faire de Montréal une métropole culturelle dans la mesure où ils ont associé des concepts de façon inattendue.

Les nouveaux critères de la métropole culturelle numérique durable dégagés à l'étape 3

Pouvons-nous tirer des propositions élaborées à l'étape 3 par les participants des critères qui enrichissent notre compréhension d'une métropole culturelle numérique durable et désirable? Les ateliers ont été performants au niveau de la définition de nouveaux espaces fédérateurs pour penser le développement culturel et numérique puisqu'à chaque table de nouveaux critères ont été dégagés des propositions. Que ce soit en valorisant une participation citoyenne représentative à la programmation culturelle (Table 1), une autonomie locale dans la gestion des ressources par le développement d'une expertise en gestion et en revalorisation des équipements numériques (Table 2), des productions culturelles et numériques ancrées dans l'identité des quartiers (Table 3) ou le plaisir lié au savoir-faire et le passage à des formes de divertissement productives et créatives (Table 4), les ateliers ont amené les participants à penser la métropole culturelle numérique durable par de nouveaux critères qui vont bien au-delà des bilans carbone.

Un backasting plus difficile à l'étape 4

Le détour par 2035 et la formulation de nouveaux critères pour penser la métropole culturelle numérique durable, ont inspiré des propositions d'initiatives à mettre en place sur un temps plus court. Est-ce que ces projets-pilotes de 2023 sont opérables par des acteurs clairement identifiés et peuvent être mis à l'échelle? Notre évaluation du critère de la robustesse géographique est mitigée et révèle une étape de backasting difficile. D'une part, chaque équipe a identifié des acteurs pertinents pour porter le projet-pilote, parfois de manière explicite comme dans le cas de la Table 3 (BIXI, Entremise), d'autres fois de manière plus générale comme dans le cas de la Table 1 (les citoyens, des experts). D'autre part, la mise à l'échelle des propositions, lorsque celles-ci ont été suffisamment développées, pose des défis à l'extérieur des quartiers centraux (dans le cas des tables 1 et 3) et peut présenter un danger de déplacement d'impacts environnementaux (Tables 3 et 4). Dans le cas de la Table 2, le projet pilote est demeuré trop imprécis pour évaluer sa robustesse. Cette imprécision et la faible performance des équipes à cette étape mettent en lumière le peu de temps laissé à la disposition des participants lors des ateliers pour concevoir leur projet-pilote. N'ayant pas eu le temps de générer plusieurs idées et d'évaluer leur adaptabilité aux réalités montréalaises, le premier concept faisant consensus a simplement été retenu.

CHAPITRE 6 - DISCUSSION SUR LE DISPOSITIF ET LES RÉSULTATS

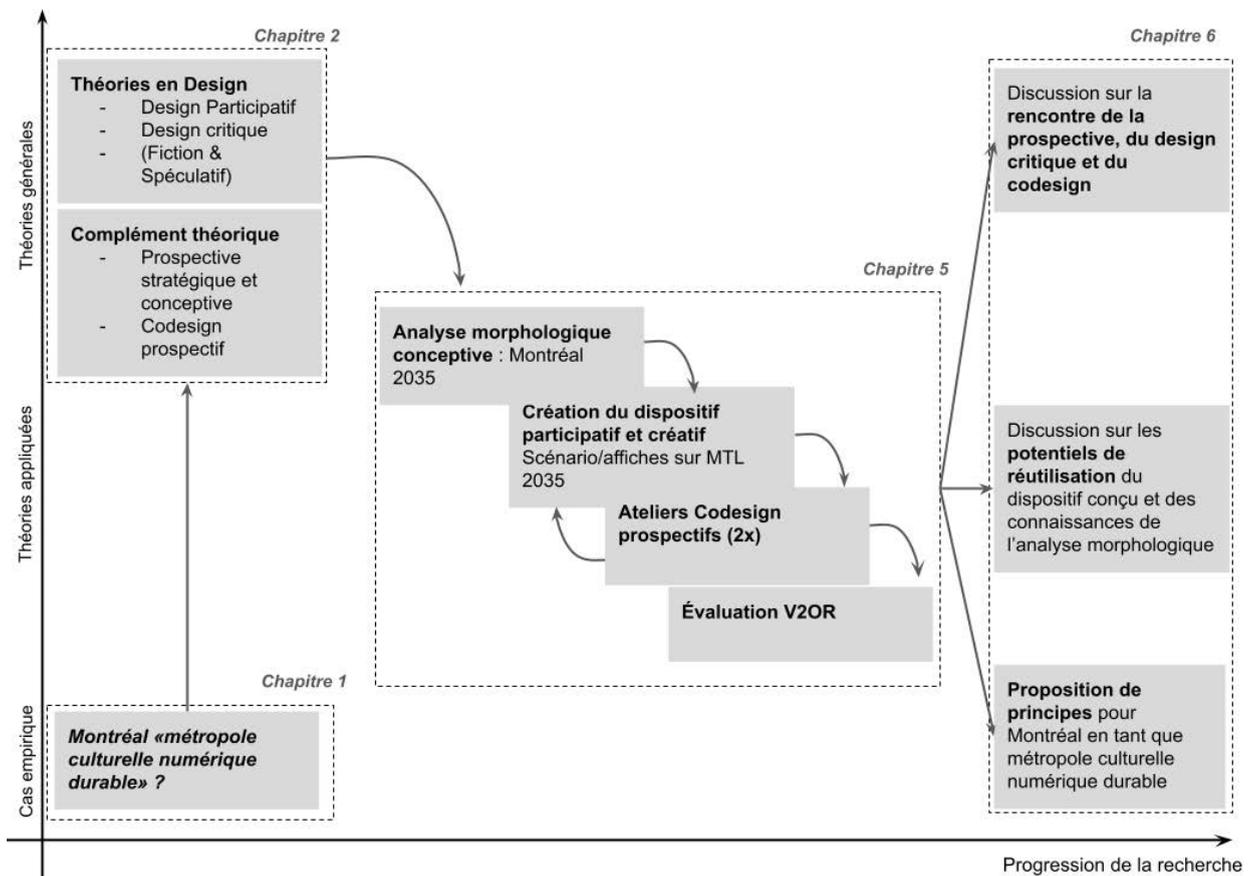


Figure 20. Schématisation de la recherche par chapitre et de ses contributions.

Note : Ce schéma est une mise à jour de la Figure 1.

Comme illustré à la Figure 20, la recherche s'est amorcée à partir de constats empiriques nous permettant de formuler une situation problématique et un idéal vers lequel tendre : la métropole culturelle numérique durable. Dans le chapitre 2, des théories ont été avancées pour tendre vers cet idéal : le design participatif, le design critique (spéculatif et fiction) et la prospective (stratégique et conceptive). Dans le chapitre 5, les résultats de la recherche ont démontré l'application de ces théories lors de la recherche. Le présent chapitre discute des résultats produits à ces trois niveaux : pour le cas empirique, pour les théories appliquées et au niveau des théories générales en design. La discussion concerne ici le dispositif conçu, les ateliers de codesign et les apprentissages associés. Elle se divise en trois courtes sections. Dans la première section, nous dégageons des ateliers une série de principes qui permettent de penser la métropole culturelle numérique durable. Dans la deuxième, nous

abordons une contribution inattendue de la recherche : le potentiel de réutilisation du dispositif et des savoirs colligés dans le tableau d'analyse morphologique. Dans la troisième, nous faisons état de nos apprentissages sur le croisement de la prospective, du design participatif et du design critique dans la conception du dispositif participatif et créatif, son utilisation lors des ateliers et l'évaluation de leur performance.

6.1 Nouveaux principes pour penser Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable

En quoi les idées élaborées lors des ateliers permettent-elles de penser la métropole culturelle numérique durable? Peuvent-elles être utiles à l'action et informer des décisions à prendre dès aujourd'hui? Comme énoncé dans notre cadre théorique, les démarches de prospective permettent entre autres «d'élaborer des stratégies collectives et des logiques d'interventions possibles» (Durance et Godet, cité dans Lavoie, 2020, p.98). Elles permettent aussi de formuler des paradigmes émergents en leur donnant du langage (Amar, 2015). Ces visées font aussi écho aux travaux de Pascal Le Masson, Benoît Weil et Armand Hatchuel (2023) sur les «conditions d'actions collectives créatives» qui permettent de concevoir des transitions désirables et responsables. À cet effet, Hatchuel souligne en entrevue la nécessité d'inventer des «normes génératives» (Xerfi Canal, 2023, 14 avril) par la conception innovante. Il définit ces normes génératives comme de nouvelles rationalités, des principes et des critères par lesquels réinventer l'action collective. C'est donc en nous inspirant des travaux de Durance et Godet, d'Amar, de Le Masson, Weil et Hatchuel que nous tenterons d'identifier et de formuler à partir des résultats d'atelier les principes de conception de la culture numérique de demain. Quelque chose comme la prémisse d'une nouvelle politique publique conciliant numérique, culture et transition écologique!

Des propositions formulées par les participants lors des ateliers, nous dégageons quatre principes généraux pour penser le développement culturel et numérique montréalais selon un paradigme arrimé à la transition écologique. Ces principes font écho à un modèle de transition écocentriste favorisant une échelle territoriale réduite et l'auto-organisation des acteurs (Audet, 2015). En effet, les quatre principes dégagés s'opèrent à une échelle d'intervention locale et touchent particulièrement l'expérience culturelle et numérique citoyenne. De même, ce nouveau paradigme intégrant les limites planétaires redéfinit l'ambition actuelle de devenir la capitale mondiale des arts et de la créativité numériques. Une redéfinition selon laquelle le rayonnement - c'est-à-dire la dimension capitale

mondiale - s'exprime davantage par l'exemplarité des pratiques que l'abondance des productions culturelles numériques montréalaises. Plutôt que d'être un pôle d'exportation cherchant sa place dans un marché mondial, l'exploration sur Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable révèle une identité nouvelle; celle du pôle d'incubation d'idées, du modèle à reproduire ailleurs.

Principe 1 : Hybridation des expertises professionnelles et citoyennes au sein du développement culturel et numérique

En réponse à un contexte de rareté des ressources, les participants suggèrent par leurs propositions d'ouvrir aux amateurs le secteur culturel et numérique, un secteur actuellement sous le monopole d'experts professionnels. Actuellement, du côté culturel, ces experts sont entre autres les artistes et créateurs numériques, les jurys et les diffuseurs. Du côté strictement numérique, ces experts sont entre autres les ingénieurs, des programmeurs et les réparateurs d'équipement. Les propositions de L'Humanothèque (Table 4), le jury citoyen du Test Socioécologique (Table 1) et le projet pilote de Laboratoire Citoyen (Table 2) sont des exemples d'hybridation des expertises professionnelles et citoyennes dans les processus de production et de diffusion de la culture numérique. Selon cette nouvelle logique, le citoyen passe du consommateur passif au cocréateur, coprogrammateur, coadministrateur et l'expert prend un statut d'accompagnateur ou de pédagogue. Ce principe amène à réfléchir les occasions de ces hybridations. Comment et quand se rencontrent experts professionnels et amateurs-citoyens? Ce principe dessine un nouveau chantier en matière de loisirs culturels et de pratiques artistiques amateurs la Ville de Montréal.⁴⁴

Principe 2 : L'application du principe Low-Tech High Touch

En réponse à un contexte de rareté des ressources, les propositions des participants incarnent les principes des démarches low-tech au profit d'une expertise technique et d'une autonomie locale en matière de revalorisation d'équipements numériques. La proposition de l'Humanothèque, le projet pilote du hackathon-citoyen (Table 4), la Stratégie d'économie solidaire décentralisée du numérique et le projet pilote de Laboratoire citoyen (Table 2) en sont des exemples. Que ce soit via des expériences ludiques ou des structures plus organisées, ces propositions pour 2035 et aujourd'hui amènent à réfléchir aux enjeux de main-d'œuvre inhérents au développement local de savoirs techniques et pratiques en matière de revalorisation des équipements numériques. Nombre de têtes et de mains sont à former ici, alors que pour l'instant tout le travail de fabrication se fait à l'extérieur du Canada et que l'offre de réparation est peu répandue. Des réseaux de lieux sont à organiser. Ce principe met en

⁴⁴ Pour en apprendre plus le loisir culturel et la pratique artistique amateur à Montréal, voir le programme *La pratique artistique amateur : vers une citoyenneté culturelle dans les quartiers* (Ville de Montréal, 2023).

exergue une réflexion intéressante à ajouter à la feuille de route de la Ville de Montréal en matière d'économie circulaire⁴⁵.

Principe 3 : Des expériences culturelles numériques situées hors de l'espace domestique

En réponse à un contexte de rareté des ressources, les propositions des participants suggèrent le passage à des expériences culturelles et numériques situées et collectives. Les propositions de 2035 de l'Humanothèque (Table 4) et du réseau de tiers lieux culturels du Passeport Coeur Numérique (Table 3) prennent place dans des lieux publics et témoignent d'un intérêt à se retrouver dans des espaces de forte sérendipité où des expériences humaines, ludiques, gustatives profitent d'un rapport numérique sobre. Alors qu'actuellement la vidéo domine les flux de données mondiaux et que du même coup les expériences culturelles numériques se passent individuellement dans l'espace domestique, ce nouveau principe amène à penser l'espace domestique et public autrement. Si l'expérience culturelle et numérique se fait à l'extérieur, collectivement dans des lieux publics, quels seront ces lieux de rencontre? Y a-t-il là un nouveau rôle à intégrer au programme de rénovation des bibliothèques de la Ville de Montréal? ⁴⁶

Principe 4 : Un développement culturel et numérique tournée vers une variété de territoires locaux

En continuité avec le principe 3, les propositions des participants suggèrent le passage de contenus culturels globalisés et uniformisés par la diffusion numérique à un nouvel idéal local à l'échelle du quartier. Le jury citoyen du Test Climat Socioécologique (Table1) et le réseau de tiers lieux du Passeport Coeur Numérique (Table3) sont des exemples de ce tournant local tirés des propositions de 2035. Dans le premier cas, le local s'affirme par l'implication des gens du quartier à la programmation du hub Éconumérique. Dans le deuxième, le local s'exprime par la diffusion de contenus culturels numériques en adéquation avec la culture du quartier. Ces deux propositions illustrent un renversement de paradigme intéressant au sujet de la circulation des contenus culturels numériques : de contenus qui circulent librement à l'échelle du globe en 2023, à des contenus vers lesquels les gens affluent, situés physiquement dans la ville et ancrés dans une identité ultra locale en 2035.

⁴⁵ Pour en savoir plus sur le déploiement de l'économie circulaire à Montréal, voir le projet de feuille de route en économie circulaire (Réalisons Montréal, s.d.).

⁴⁶ Pour en apprendre plus sur le programme RAC (rénovation, agrandissement et construction de bibliothèques), voir les projets réalisés, comme la réhabilitation de la bibliothèque Maisonneuve (Ville de Montréal, 2023 juillet).

Danger d'effet rebond des principes 3 et 4

Intéressants sur le plan de la réduction des terminaux utilisateurs et de la quantité d'énergie sur la phase d'utilisation, ces deux principes s'inscrivent bien dans l'idéal de la ville du quart d'heure⁴⁷, un idéal que la ville de Montréal n'incarne pas tout à fait. Ces principes présentent donc un danger de déplacement de l'empreinte numérique vers le transport des visiteurs particulièrement dans des zones mal desservies en solution de mobilité bas-carbone. Envisager les équipements numériques comme des ressources situées et limitées fait ressortir les spécificités des territoires et des enjeux de distribution de la ressource numérique. L'aménagement du numérique serait-il une dimension nouvelle à intégrer aux Quartiers Culturels montréalais dans des futurs proches?⁴⁸

6.2 Potentiels de réutilisation du dispositif conçu et des connaissances de l'analyse morphologique

Cette section fait état d'une contribution inattendue de la recherche : le potentiel de réutilisation du dispositif et l'adaptation du tableau d'analyse morphologique conceptive pour «Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable». Comme nous l'avons déjà souligné, le dispositif conçu est à la fois un outil et un produit de la recherche. De fait, nous avons identifié quelques avenues de réutilisation de ce produit.

Réutilisation du dispositif tel quel dans le cadre d'une consultation publique élargie

Le dispositif conçu pourrait être réutilisé tel quel (scénarios et affiches déclencheurs, fiche d'atelier, déroulement général de la séance d'atelier) dans le cadre d'une consultation publique élargie sur les futurs possibles pour Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable. Considérant la taille de l'échantillon de participants aux ateliers (21 personnes au total), il serait intéressant d'agrandir cet échantillon non seulement en sondant des acteurs du milieu culturel, numérique et de l'environnement, mais aussi des citoyens de la population montréalaise. L'analyse des futurs explorés lors des ateliers permettrait de revisiter les normes génératives présentées plus haut et probablement d'en identifier d'autres.

⁴⁷ Le concept de la ville du quart d'heure propose une organisation urbaine en fonction de laquelle toutes activités essentielles à la vie moderne (travail, loisirs, provisions, éducation, soins) se trouvent à une distance réalisable à pied ou à vélo dans une durée approximative de 15 minutes.

⁴⁸ Pour en apprendre plus sur les Quartiers Culturels montréalais, voir le troisième chantier transversal de la Politique de développement culturel de 2017-2022 (Ville de Montréal, 2017).

Enrichissement et adaptation des ‘déclencheurs’ pour une consultation élargie

Dans l’esprit d’une consultation élargie telle que développée au point précédent, le dispositif conçu présente un potentiel d’adaptation. Deux enrichissements sont envisageables. D’une part, d’autres scénarios pourraient être écrits en s’appuyant sur des combinaisons issues du tableau d’analyse actuel pour constituer un plus grand bassin de déclencheurs à mobiliser lors d’une nouvelle série d’ateliers. D’une autre part, le tableau d’analyse morphologique pourrait être enrichi de nouvelles variables. Une participante aux ateliers a d’ailleurs fait une recommandation intéressante à ce sujet; une veille technologique sur les modes de divertissements et de production bas-carbone en émergence permettrait de formuler une nouvelle variable sur les terminaux du futur. La scénarisation prospective pourrait repartir de cette nouvelle base.

Adaptation mineure de l’analyse morphologique pour démarrer une démarche de prospective dans une autre ville du Québec sur la question du numérique culturel durable

Le tableau d’analyse morphologique réalisé pourrait aussi être adapté à une autre ville du Québec pour démarrer une nouvelle démarche de prospective. Par exemple, pour mener une réflexion sur le numérique culturel et durable en Gaspésie, un contexte complètement différent notamment en termes d’infrastructures culturelles et de densité populationnelle, il suffirait de faire des modifications mineures au tableau d’analyse. Les hypothèses de la variable stratégique pourraient être revues à partir des tendances en matière de développement culturel et numérique de la région et d’une enquête visant à relever des ‘signaux faibles’ ou ‘dires d’experts’ sur la question du développement culturel et numérique en contexte excentré par exemple. L’exercice de scénarisation pourrait ensuite être repris. Une nouvelle série d’ateliers de codesign pourrait naître de suite et enrichir la réflexion générale sur le numérique durable dans des contextes où l’idéal de la ville du quart d’heure tombe d’office.

Emprunt partiel à l’analyse morphologique pour accélérer d’autres démarches de prospectives

L’expérience de ce projet de recherche a révélé le temps important qu’exige la réalisation d’un tableau d’analyse morphologique conceptive et la scénarisation prospective subséquente. Ce travail d’enquête et de conception pourrait être valorisé dans d’autres démarches de prospective. On pourrait par exemple imaginer la réutilisation de la variable ‘Disponibilité des terminaux’ et de ses hypothèses d’évolution dans le cadre d’une démarche de prospective au sujet de la numérisation des services publics. Emprunter des variables, des hypothèses ou des bribes de scénarios à d’autres démarches de prospective permettrait peut-être de démocratiser le recours à cette approche notamment en limitant les ressources inhérentes à son application. Nous croyons qu’il y aurait là des travaux intéressants sur les façons de colliger et faire circuler des savoirs prospectifs.

6.3 Faire rencontrer design participatif, prospective et design critique

Le design participatif, la prospective et le design critique (spéculatif et fiction) se sont rencontrés pour mener ce projet de recherche par le design ayant pour objectif d'explorer les futurs possibles pour Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable. Qu'est-ce que la démarche de conception du dispositif participatif et créatif ainsi que la tenue des ateliers de codesign nous apprennent sur le design et sur ces approches? En portant un regard réflexif sur l'expérience de recherche, nous tentons de répondre à cette question. D'abord, nous mettons en lumière les effets du croisement de ces approches théoriques lors de la préparation des ateliers. Ensuite, nous commentons les conditions de la générativité en situation de codesign prospectif et de design critique. Finalement, nous concluons la section sur une réflexion au sujet de l'expérience des participants et de leurs apprentissages post-ateliers, des dimensions qui sont demeurées hors de notre périmètre de recherche.

6.3.1 Les apports observés du croisement du design critique et de la prospective lors de la conception du dispositif participatif et créatif

La prospective a permis d'ancrer le design d'artefacts dans une enquête rigoureuse réalisée par analyse morphologique

Le projet réalisé démontre les apports de la prospective pour créer des artefacts de design critique, notamment en utilisant la méthode de l'analyse morphologique pour enquêter rigoureusement sur les futurs possibles. Dans une démarche de design visant à produire des artefacts issus d'un futur possible, le futur en question peut être construit de plusieurs manières : par intuition, en s'inspirant de la science-fiction, en relevant un fait scientifique alarmant, par enquête ethnographique, etc. Comme le démontrent les affiches réalisées, l'analyse morphologique fait aussi partie de ces options. De plus, cette méthode présente les avantages de structurer l'enquête et de permettre l'exploration d'un bouquet de controverses et de problèmes inédits. D'ailleurs, le potentiel générateur puissant de l'analyse morphologique est un autre apport intéressant de cette méthode pour le design spéculatif et le design fiction. L'exploration des futurs possibles est facilitée par toutes les combinaisons possibles qu'offre le tableau d'analyse. Dans notre cas, nous avons exploré seulement deux combinaisons, mais nous aurions pu en produire des centaines depuis lesquelles concevoir des scénarios et des artefacts de design. Cela nous amène à voir l'analyse morphologique comme une méthode pour construire des scénarios dans une démarche de prospective, mais aussi comme une ressource pour inspirer la création d'artefacts dans une démarche de design spéculatif ou de design fiction.

Le design critique s'est avéré une ressource pour l'analyse morphologique conceptive

Comme proposé par le Lab Ville Prospective, le design peut contribuer à la réalisation d'une analyse morphologique conceptive. Notre expérience de cette méthode nous informe que le design critique et la formulation d'hypothèses inconnues ont une forme de parenté : les hypothèses inconnues peuvent en fait être des prémisses de design critique. Cette parenté est particulièrement saillante dans l'hypothèse de l'environnement sensible à l'énergie disponible⁴⁹. Dans cette hypothèse inconnue, les citoyens réduisent leur consommation d'électricité en suivant les suggestions communiquées par les appareils intelligents qui composent leur environnement. L'éclairage clignote après une utilisation prolongée. La qualité vidéo se dégrade progressivement en écoutant une série. Le four refuse de fonctionner plus de 15 minutes par jour. Ces nouveaux codes informant sur la quantité d'électricité propre disponible dirigent ou contraignent les citoyens vers les comportements à adopter en conséquence. Comme les propositions de design critique, le dispositif de gestion de l'énergie entendu dans cette hypothèse n'affirme pas le statu quo : il met plutôt en lumière les excès de la société actuelle et en représentant des modes de vie alternatifs décalés.

La conception des déclencheurs a révélé la synergie des médiums narratifs du design et de la prospective

L'évolution des scénarios de prospective entre le premier et le deuxième atelier de codesign nous amène à penser qu'il y aurait une synergie à saisir entre les médiums narratifs du design et de la prospective. Au démarrage du projet, lorsque nous en avons défini les différentes phases, nous ne comptons pas réécrire les scénarios entre le premier et le deuxième atelier. Le travail de conception des affiches de 2035 nous a toutefois menés à le faire pour deux raisons. D'une part, l'affiche est venue raconter une partie du scénario et accélérer la projection. Lors de l'atelier, le temps destiné à la projection en 2035 étant très court, il a semblé pertinent d'altérer le texte pour éviter cette redondance entre ce qui est raconté à l'image et à l'écrit. D'une autre part, de nouvelles idées ont émergé lors de la conception des affiches menant à une réouverture des récits sur les futurs possibles. Certains aspects des scénarios ont été précisés, d'autres ont été ajoutés ou retirés. Par exemple, l'idée d'une monnaie locale appelée Crédits-Matières est survenue lors de la conception des affiches servant à expliquer le fonctionnement de Mines Numérique Montréal (Scénarios 2 et 4). Cette idée est venue enrichir le récit initial en illustrant une situation concrète de gestion de Crédits-Matières. Il semblait intéressant de la conserver pour aider les participants du deuxième atelier à se projeter dans un scénario où l'équipement est rationné.

⁴⁹ Cette hypothèse n'a toutefois pas été utilisée dans un scénario.

Ces observations nous amènent à penser les outils de représentation et de médiation du design (schémas, sketch, objets, prototypes) comme des véhicules pour raconter les futurs possibles, mais aussi comme des moteurs dans leur construction. Ce rapport texte-image ou texte-artefact représente une piste de recherche intéressante : Que disent les praticiens du design spéculatif et du design fiction sur leur processus de construction des futurs possibles? Dans quels autres contextes cette synergie ou coévolution aurait-elle été identifiée? Y a-t-il des liens à faire avec d'autres disciplines narratives (littérature, roman graphique, études cinématographiques)?

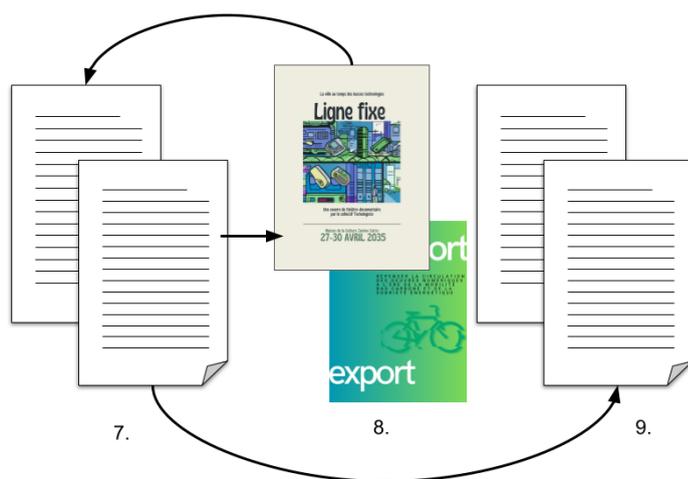


Figure 11 (bis). Processus de conception des affiches et révision des scénarios au sujet de «Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable». ⁵⁰

⁵⁰ La Figure 11 est présentée pour la première fois à la p.113.

6.3.2 Apprentissages sur les conditions d'un processus de design de participatif et créatif

Le dispositif participatif a supporté la projection et la conception lors des ateliers

Comment caractériser dispositif participatif et créatif conçu pour tenir les ateliers de codesign par rapport à la trilogie sonde (*probe*), boîte à outils générative (*generative toolkit*) et prototype proposé par Sanders et Stappers (2014)? Nous proposons de lire les scénarios et affiches de 2035 comme des sondes. En effet, ils ont été conçus depuis une posture experte dans le but de faire réagir les participants par rapport à des situations problématiques situés dans des futurs possibles. Lors des ateliers, ces déclencheurs ont permis de capter le ressenti des participants par rapport aux futurs possibles pour Montréal à un horizon de 2035. Cet horizon prospectif donne une qualité particulière aux sondes utilisées lors de l'atelier : nous avons utilisé des 'sondes du futur'. Les coups de sonde donnés ne révèlent pas des problèmes actuels, mais permettent d'anticiper par le récit des problèmes inédits associés à des futurs qui le sont tout autant. Ces 'sondes du futur' n'ont pas été conçus comme des outils de conception autonome, mais bien pour fonctionner de pair avec la fiche d'atelier. Cette dernière a été conçue afin de donner aux participants non-designers des moyens pour prendre part à un processus de design complexe et ouvert en réaction aux scénarios et affiches de 2035. On observe dans le dispositif conçu un chevauchement des approches de la sonde - représentée par les scénarios et les affiches - et de la boîte à outils générative - représentée par la fiche d'atelier. Ce chevauchement a permis d'articuler projection et conception lors des ateliers de codesign.

D'entrée de jeu, nous avons écarté les prototypes de notre démarche puisqu'ils se rapprochent de produits quasi finalisés et qu'ils sont généralement mobilisés dans la phase évaluative du codesign (ibid.). Toutefois, nous pouvons tisser quelques liens entre les prototypes et les projets-pilotes pour 2023 formulés lors du backcasting en fin d'atelier. Après tout, un projet-pilote vise à vérifier les paramètres de faisabilité d'un plus grand projet, un peu comme un prototype vise à vérifier l'adéquation d'un produit à sa situation d'usage. Bien que les projets-pilotes soient plus ou moins bien ficelés, ils cernent toutefois des chantiers d'expérimentations sociales intéressants à approfondir. Nous tirons donc la conclusion que les projets-pilotes élaborés en backcasting sont un pas vers la réalisation de prototypes.

Le projet est une démonstration de la reconversion du design critique vers le design participatif

Le chevauchement des approches de la sonde (*probe*) et de la boîte à outils générative (*generative toolkit*) éclairent les modalités selon lesquelles prospective et design critique peuvent se rencontrer dans un projet visant la participation des publics. À la lumière de notre expérience de projet, la conception des artefacts déclencheurs doit se faire de pair avec la conception de leurs conditions de réception. En effet, il a été question de concevoir des artefacts efficaces pour projeter les participants dans des futurs possibles et de concevoir les éléments à la disposition des participants pour qu'ils s'engagent dans la reconception d'une proposition initiale insatisfaisante. Comme en témoigne l'attention particulière portée au déroulement des séances et les modifications apportées au dispositif entre le premier et le deuxième atelier de codesign, les conditions de réception des artefacts et les modalités d'engagement des participants lors des ateliers sont demeurées au cœur de nos préoccupations tout au long du projet. Le projet s'inscrit donc la proposition de Max Mollon (2016) visant à reconverter le design critique vers le design participatif pour remédier au déséquilibre entre l'engagement superficiel engendré à la réception de ces projets et leurs intentions originales, soit le désir de mobiliser des publics autour de débats de société (Auger, 2012; Kiem, 2014; Mollon, 2016; Malpass; 2017).

6.3.3 Comprendre la générativité observée en atelier comme un phénomène pluricausal

À la lumière des quatre grilles d'évaluation basées sur les indicateurs V2OR et de nos observations sur le raisonnement par abduction des participants lors des ateliers, nous concluons que les ateliers de codesign furent des moments riches au niveau des concepts et des connaissances générés. Plus spécifiquement, les ateliers ont permis d'explorer des thématiques variées, d'identifier des controverses du futur inattendues, de combiner de façon originale des hypothèses d'évolution du système étudié, de formuler de nouveaux critères pour penser Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable et de formuler des initiatives à mettre en place sur un horizon plus court. De plus, les ateliers ont soutenu un type de raisonnement complexe, le raisonnement abductif. Mais pouvons-nous directement associer la générativité observée au croisement des approches du design participatif, de la prospective et du design critique? Et si non, comment cerner davantage le rôle spécifique du dispositif utilisé en atelier sur la générativité observée? Nous offrons quelques pistes pour répondre à ces interrogations.

Les facteurs à considérer dans l'évaluation de la générativité

Bien que nous ayons posé certains constats a posteriori sur la générativité lors des ateliers, l'interprétation des causes de cette générativité demeure limitée. Nous ne pouvons pas seulement attribuer cette générativité au dispositif participatif et créatif conçu en mobilisant les approches de la

prospective et du design critique puisqu'une foule d'autres facteurs - hors de notre périmètre d'analyse - ont probablement été déterminants dans les résultats. La qualité de l'animation, l'efficacité de la présentation introductive, les compétences créatives, la compréhension initiale des enjeux, les connaissances des participants et la composition des tables sont aussi des facteurs qu'il aurait été intéressant de considérer dans notre analyse.

De même, l'approche participative privilégiée dans le projet a certainement favorisé les apprentissages entre les participants lors des ateliers et joué un rôle dans l'élaboration des propositions. De ce fait, on peut s'interroger plus spécifiquement sur la part de générativité observée attribuable à la composition des tables de codesign. Malgré des informations partielles à ce sujet, nous développons un constat intéressant. Les profils des participants au premier atelier sont inconnus, ce dernier étant ouvert à tous et l'inscription prise en charge par l'événement hôte. Nous avons toutefois une meilleure idée des profils des participants au second atelier puisque le recrutement s'est fait par sollicitation directe. Nous savons donc que cet atelier a réuni des participants aux profils typiquement créatifs (artiste, directeur créatif, ecodesigner, concepteur web) et ayant une expertise spécifique en matière de transition écologique (consultante développement durable, consultante sobriété numérique). Hormis nos conclusions sur la Table 1 à propos d'un seul critère de la grille d'évaluation (l'originalité) et le degré d'abduction de leur raisonnement, il est intéressant de relever l'absence de différence significative entre la performance des différentes tables. Comment expliquer ces résultats similaires et plus largement, comment se comparent ces résultats par rapport à ceux d'autres activités génératives? Est-ce qu'on peut dire que les résultats d'atelier sont *bons*? Dans la *moyenne*? *Pauvres*? La taille de l'échantillon (quatre tables) et l'absence de point de comparaison ne nous permettent pas de répondre à ces questions et d'identifier plus largement les facteurs expliquant les résultats. Nous soulignons toutefois l'intérêt de les approfondir et plus largement d'évaluer la générativité par un ensemble de facteurs dans des recherches subséquentes en design.

Comparer les idées développées pour 2035 lors des entretiens semi-dirigés aux résultats d'atelier

Il aurait été intéressant de comparer les résultats d'ateliers à ceux obtenus lors d'ateliers de codesign sur la même thématique, mais avec un dispositif différent : quelque chose qui se serait davantage rapproché de la feuille blanche. Ainsi, nous aurions pu étudier plus spécifiquement la médiation du dispositif sur l'activité de conception et ses résultats. N'ayant pas ces données à notre portée, nous avons procédé autrement. Nous avons utilisé les idées développées pour 2035 lors des entretiens comme point de comparaison. Après tout, comme le dispositif d'atelier, le guide d'entretien est une forme de dispositif génératif prospectif. Il a été conçu de sorte que la discussion laisse place à une

forme de pédagogie sur le numérique durable et qu'elle progresse vers un échange d'idées au sujet de Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable à un horizon de 2035.

À la fin de la synthèse des entretiens, nous avons tiré les conclusions suivantes à propos des idées générées pour 2035. Les idées ont révélé une fixation autour de quatre groupes d'acteurs (la Ville de Montréal, les associations professionnelles, les bailleurs de fonds et les artistes et créateurs numériques) et se sont butées au «business as usual» de 2023. Voici quelques exemples. La proposition de nouvelles politiques publiques s'est accompagnée d'un sentiment général d'appréhension, une forme de mise en garde par rapport à des programmes trop sévères (cf. point 14 section 5.2.2.2). L'écoresponsabilité numérique est demeurée une «question d'affaires» (cf. point 15 section 5.2.2.2). Le passage à des pratiques numériques écoresponsables s'est révélé difficile en l'absence de bilans d'impacts environnementaux révélant du même coup la méconnaissance des risques futurs (point 16. section 5.2.2.2). La proposition d'arbitrage des usages numériques s'est accompagnée d'une certaine méfiance par rapport à ces effets sur le secteur culturel (cf. point 17 section 5.2.2.2). La mutualisation est apparue comme une avenue difficile à concrétiser menaçant le maintien des pratiques actuelles(cf. point 20 section 5.2.2.2). En somme, les participants aux entretiens ont généré plusieurs idées sans tout à fait être capables de développer des propositions satisfaisantes, nouvelles et désirables.

La situation a été différente lors des ateliers. En effet, les participants aux ateliers ont formulé des propositions beaucoup plus radicales que les participants aux entretiens en se détachant des modes de pensée dominants en 2023 en matière de culture numérique. Comparativement à la discussion très ouverte des entretiens, l'atelier a été efficace pour opérer le détachement des façons de faire actuelles tout en ayant un effet positif sur la générativité des participants. En effet, les enjeux entourant la mutualisation des équipements, la priorisation des usages numériques, la collectivisation des espaces culturels et numériques ont été abordés de manière beaucoup plus frontale lors des ateliers. De même, les propositions développées constituent des compromis satisfaisants et désirables pour les participants. Nous identifions ainsi l'apport spécifique du croisement des approches de la prospective, du design critique et du design participatif. Il semblerait que le dispositif participatif et créatif d'atelier ait permis aux participants d'aborder beaucoup plus facilement l'horizon prospectif dans lequel s'est situé l'exercice, mais aussi qu'il ait permis aux participants de basculer dans une posture de conception et de prendre en main l'élaboration de propositions pour la métropole culturelle numérique durable.

6.3.4 Avenues de recherche complémentaires post-ateliers : l'expérience des participants et leurs apprentissages

Bien que nous ayons mis en place des mesures pour assurer les conditions d'une participation égalitaire, nous n'avons pas évalué l'effet des moyens mis en place depuis la perspective des participants. Parmi ces moyens, nous comptons : la formation de petits groupes de travail, un déroulement d'atelier structuré, la participation d'un facilitateur à chaque table de codesign veillant à l'expression de tous les participants tout en prévenant les conflits interpersonnels, des prises de parole par tour de table, l'utilisation du Post-it assurant une contribution minimale de tous d'abord à l'écrit et ensuite à l'oral. Mais qu'en ont pensé les participants aux ateliers? Comment se sont-ils sentis? Diraient-ils que leurs idées ont été entendues? Ont-ils osé faire des propositions inusitées? Est-ce que le scénario a aidé leur projection dans le futur possible? Qu'ont-ils pensé de la facilitation? Qu'ont-ils appris sur le numérique durable et sur les méthodes utilisées? Sont-ils plus à l'aise avec l'inconnu? L'étude de ces dimensions - l'expérience de participation et l'apprentissage individuel - permettrait de compléter le portrait des effets des ateliers de codesign, non seulement sur la génération d'idées, mais aussi sur l'expérience et les apprentissages des participants.

CHAPITRE 7 - CONCLUSION

La conclusion se divise en deux courtes sections : une première dans laquelle nous retraçons l'entièreté de notre démarche en faisant ressortir les apprentissages essentiels à en tirer et une dernière dans laquelle nous mettons en exergue nos biais, nos apprentissages méthodologiques et les avenues de recherche complémentaires identifiées.

7.1 Résumé conclusif de la recherche

Au début de cette recherche, des constats empiriques nous ont amenés à relever une situation problématique liée à la transition écologique à Montréal. Le numérique offre des solutions pour réduire l'impact environnemental de certaines activités, mais l'accroissement du parc d'équipements utilisateurs, sa fabrication fortement émettrice de gaz à effet de serre et la consommation énergétique due à son usage extensif menacent l'atteinte d'objectifs de décarbonation mondiaux. À Montréal, la réflexion sur le «numérique durable» est embryonnaire et elle demeure un enjeu orphelin des politiques publiques dans le secteur culturel et numérique. À partir de ce contexte, nous avons proposé un projet de recherche partant d'un questionnement original : explorer les futurs écologiques pour Montréal en tant que métropole culturelle numérique et durable.

Nous nous sommes ensuite questionnés sur les moyens de cette exploration. Comment générer des connaissances autour du concept nouveau et inconnu de la métropole culturelle numérique durable? Pour structurer notre raisonnement abductif, nous avons retenu l'approche de la recherche par le design et ainsi que les approches du design participatif, de la prospective et du design critique. Notre problématique de recherche s'est donc précisée : explorer les futurs possibles pour faire de Montréal une métropole culturelle numérique durable par le design participatif, la prospective et le design critique. Par le fait même, nous avons identifié que ce projet permettait d'étudier le croisement du design participatif, de la prospective et du design critique en situation de projet.

La recherche s'est déroulée en de plusieurs étapes pour répondre à différentes questions de recherche. Pour répondre à la sous-question 1.1 «Qu'est-ce que le numérique durable dans un contexte de limites planétaires?», nous avons mené une enquête nous permettant de constituer un référentiel de conception prospectif au sujet du numérique durable. Ce dernier a mis en lumière les points de vulnérabilité du système numérique au niveau de l'approvisionnement en équipement et de la

disponibilité de l'énergie. De plus, le référentiel a permis de souligner l'étendue de ce qui est à concevoir pour passer d'un système numérique insoutenable à un système numérique durable et résilient soit : de nouvelles littératies numériques-énergétique-climatiques, les moyens d'une priorisation collective des ressources numériques, des expériences numériques sobres en données, les moyens de réduire et faire durer l'équipement et les stratégies de développement culturel et numérique adaptées à ces contextes nouveaux.

À partir de ce référentiel, nous avons réalisé une série d'entretiens semi-dirigés avec des professionnels de la culture, du numérique et de l'environnement pour confirmer auprès d'acteurs concernés la pertinence d'explorer Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable. De même, ces entretiens ont enrichi notre exploration de la perspective d'acteurs de terrain. Les entretiens ont répondu aux sous-questions 1.2 «Le numérique culturel montréalais est-il déjà durable?» et 1.3 «Quelles sont les solutions actuellement envisagées pour faire de Montréal une métropole culturelle numérique durable?» Les entretiens nous ont informés qu'une quête latente d'écoresponsabilité numérique était en cours dans le secteur culturel et numérique. Nous avons aussi pu observer qu'un biais de présentéisme marquait les solutions envisagées pour mitiger les impacts environnementaux des activités numériques et culturelles. Ces apprentissages ont confirmé l'intérêt de recourir à la projection dans des futurs possibles par la prospective et le design critique pour penser la métropole culturelle numérique durable en des termes radicalement nouveaux.

Avec ces informations sur lesquelles nous appuyer, nous avons créé les outils qui allaient nous permettre d'explorer les futurs possibles pour Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable lors d'ateliers de design participatif. Le dispositif participatif et créatif conçu visait à supporter la projection dans des futurs possibles à un horizon de 2035 et l'élaboration de propositions nouvelles tendant vers cet horizon inconnu. Plus spécifiquement, les ateliers de codesign ont permis de répondre à notre question de départ : 1. Quels futurs possibles pour Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable? Nous attendions des ateliers des idées, des visions et des concepts nouveaux pour tenter de définir et de qualifier ce que pourrait être la métropole culturelle numérique durable. C'est bien ce que les ateliers ont produit. Les propositions formulées lors de ces séances de codesign illustrent des trajectoires de transition pour faire de Montréal une métropole culturelle numérique durable et ont fait ressortir des dimensions collectivement désirables pour les participants aux ateliers.

Dans un dernier temps, nous avons posé un regard réflexif sur ces situations de codesign pour tenter de répondre à la lumière de notre expérience du projet à la question 2. «Quels sont les effets croisés de la prospective, du design critique et du design participatif en situation de projet?». Nous avons caractérisé les résultats d'ateliers en utilisant les indicateurs V2OR - valeur, d'originalité, de variété et de robustesse (Le Masson, Weil et Hatchuel, 2014, p.170 ; 2017, p.150) . Cette originalité d'un point de vue théorique a permis de lire les résultats des ateliers sur le plan de la performance générative. En parallèle, nous avons tissé des liens entre le dispositif utilisé et ses effets sur le raisonnement de conception des participants aux ateliers. Nos apprentissages éclairent ainsi ce qu'a concrètement produit le croisement du design participatif, de la prospective et du design critique dans le projet. Plus largement, ils témoignent de la pertinence de ce croisement face à une situation de design ouverte et complexe.

En somme, la recherche nous a permis d'atteindre nos objectifs de recherche initiaux. En dégagant de nouveaux principes des résultats d'atelier, nous avons formulé la prémisse d'une nouvelle politique publique pour penser Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable. Au niveau des théories en design, les apports observés du design critique et de la prospective pour concevoir le dispositif participatif ont été soulignés. Nous avons aussi partagé des apprentissages mettant en exergue les conditions selon lesquelles le design critique, le design participatif et la prospective s'enrichissent mutuellement. La recherche a même mené à une contribution inattendue au niveau des théories appliquées, soit le potentiel de réutilisation du dispositif conçu et des savoirs colligés dans le tableau d'analyse morphologique.

7.2 Limites, biais et avenues de recherche complémentaires

Biais d'une recherche militante et participative

Bien que nous ne l'ayons pas mentionné d'entrée de jeu, cette recherche est engagée dans une forme de militantisme écologique porté par son auteure. Ce fait transpire à toutes les étapes de la recherche: de la formulation de la problématique, aux auteurs et initiatives choisis dans l'enquête bibliographique jusqu'aux participants conviés aux entretiens et ateliers de codesign. C'est donc depuis cette lentille militante qu'il faut lire les résultats, et plus particulièrement, les principes proposés pour penser la métropole culturelle numérique durable. Ceux-ci sont tirés d'une analyse des résultats d'ateliers qui ont convié des participants portant à des niveaux différents des convictions écologistes. Du même coup, nous tirons l'observation suivante : bien que les scénarios et artefacts déclencheurs se voulaient provocants dans l'esprit du design critique, les participants n'ont pas semblé particulièrement choqués

par les propositions. Avons-nous prêché un public convaincu? Probablement. Cette observation souligne la pertinence de poursuivre la réflexion autour de la culture numérique durable pour faire émerger des visions représentatives des réalités montréalaises au-delà de deux ateliers de codesign réunissant seulement 21 personnes. Plus largement, cette observation souligne aussi l'importance d'assurer une représentativité géographique et idéologique au sein des démarches participatives.

Apprentissages méthodologiques : l'analyse morphologique individuelle et le nombre d'entretiens semi-dirigés

Cette recherche a mis en lumière le temps important qu'exige la réalisation d'une analyse morphologique, d'autant plus lorsque la recherche est menée de façon indépendante : c'est-à-dire sans organisation d'attache. En effet, la méthode de l'analyse morphologique utilisée individuellement, demande de devenir rapidement (un peu) expert d'une variété de sujets ce qui peut se faire au coût d'une perte de rigueur. Cet enjeu aurait pu être contourné en privilégiant plutôt un contexte de recherche-intervention où l'association partenaire aurait joué le rôle d'experte de son système. Cette association aurait facilité l'identification des variables les plus pertinentes à inclure dans le périmètre d'analyse et par le fait même, alléger et rediriger la phase d'enquête (entretiens semi-dirigés et recherche bibliographique).

Quatorze entretiens semi-dirigés ont été réalisés auprès de professionnels de la culture, du numérique et de l'environnement. Les entretiens ont assuré une forme de contact avec le terrain concerné par la problématique de la recherche; soit des professionnels engagés dans la culture, le numérique et les questions de transition écologique à Montréal. Les apprentissages issus des entretiens sont riches, mais cette étape apparaît rétrospectivement trop approfondie par rapport à l'application concrète des apprentissages qui en ont été tirés. Un nombre inférieur d'entretiens aurait pu être réalisé auprès de professionnels de la culture et du numérique. Quelques entretiens auprès d'experts en matière de transition (transition énergétique, spécialistes des ressources minérales) auraient pu être réalisés. Ces modifications à la méthodologie auraient allégé le processus d'entretiens et de recherche bibliographique menant à la formulation des variables et des hypothèses d'évolutions de l'analyse morphologique.

Avenues de recherche complémentaires

Plusieurs avenues de recherches ont été soulignées au fil de la discussion : des chantiers concrets en matière de développement culturel pour la ville de Montréal, le développement d'un outil permettant de colliger des savoirs prospectifs à mobiliser dans la réalisation d'analyse morphologique, la synergie artefact-texte dans la construction de récit, l'évaluation des causes multiples de la générativité et le portrait qualitatif de l'expérience des participants et de leurs apprentissages en situation de codesign. Ce dernier point nous paraît particulièrement à portée de main considérant le potentiel de réutilisation du dispositif actuel et des grilles d'évaluation V2OR. Un approfondissement théorique du côté de la psychologie de la créativité permettrait certainement de bonifier notre compréhension des effets croisés du design participatif, de la prospective et du design critique sur la créativité des participants tant du niveau des idées produites que de l'expérience créative.

Une enquête qualitative sur l'expérience des participants est apparue en cours de projet comme une avenue intéressante pour compléter notre enquête sur les effets du dispositif développé sur le raisonnement de conception des participants et plus largement sur leur expérience. Dans cet esprit, nous avons envisagé l'ajout d'une autre étape de collecte de données (questionnaire ou entretiens pour donner suite à l'atelier) pour avoir un portrait qualitatif de l'expérience des participants, mais pour de multiples raisons; dont un programme méthodologique déjà ambitieux et la nécessité de faire une autre démarche d'approbation éthique, une démarche que nous avons déjà fait deux fois pour les entretiens et pour les ateliers, nous avons décidé de ne pas ajouter cet élément à notre recherche. La table est toutefois mise pour aborder la question.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abrassart C. (2021), *Design stratégique de produits et services durables. Séance d'introduction à la prospective [notes de cours]*. École de design, Université de Montréal.
- Abrassart, C., Gauthier, P., Proulx, S. et Martel, M. D. (2015). Le design social : une sociologie des associations par le design ? Le cas de deux démarches de codesign dans des projets de rénovation des bibliothèques de la Ville de Montréal. *Lien social et Politiques*, (73), 117-138. <https://doi.org/10.7202/1030954ar>
- Abrassart, C., Lavoie, N. et Cyr, C. (2017). Un quartier d'économie circulaire comme scénario d'intégration du Campus MIL à la ville ? Un atelier de co-design prospectif. Dans M. Uhl et S. E. Bouratsis (dir.), *Penser créer l'urbain*, restitution du projet «Du terrain vague au campus urbain intégré (p. 64-78). CÉLAT - Université du Québec à Montréal. http://pensercreerlurbain.ca/pdf/PCU_pdf_14-atelier_co-design.pdf
- Abrassart C. et Scherrer F. (2021), *Montréal 2050. Prospective participative dans le cadre de l'élaboration du Plan d'urbanisme et de mobilité de la Ville de Montréal*, Lab Ville Prospective. https://labvilleprospectiveblog.files.wordpress.com/2022/01/lab-ville-prospective_rapport_montreal-2050.pdf
- ADEME. (2012). *Étude sur la durée de vie des équipements électriques et électroniques : Rapport final*. <https://archive.wikiwix.com/cache/index2.php?url=http%3A%2F%2Fademe.typepad.fr%2Ffiles%2Fdur%25C3%25A9e-de-vie-des-eee.pdf%2Findex.html#federation=archive.wikiwix.com&tab=url>
- Agence France Presse. (2021, 8 août). *La Chine limite à 3 h par semaine les jeux vidéo en ligne pour les enfants*. Radio-Canada. <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1820299/chine-limite-trois-heures-semaine-jeux-videos-en-ligne-enfants>
- Agogué, M., Kazakçi, A., Hatchuel, A., Le Masson, P., Weil, B., Poirel, N. et Cassotti, M. (2014). The Impact of Type of Examples on Originality : Explaining Fixation and Stimulation Effects. *The Journal of Creative Behavior*, 48(1), 1-12. <https://doi.org/10.1002/jocb.37>
- Amar, G. (2015). Prospective conceptive : pour un futur ouvert. Approche théorique et illustration dans le monde du transport. *futuribles*, 404, 17-27.
- Apple. (s. d.). *Apple Trade In*. <https://www.apple.com/shop/trade-in>
- Audet, R. (2015). *La transition écologique au Québec. Discours et coalitions d'acteurs autour de trois modèles de transition [communication orale]*. 2ème Congrès Interdisciplinaire du Développement Durable, Bruxelles. https://cidd2015.sciencesconf.org/52411/Communication_CIDD2015_ReneAudet.pdf

- Auger, J. H. (2012). *Why Robot? Speculative design, the domestication of technology and the considered future* [thèse de doctorat, Royal College of Arts].
<https://researchonline.rca.ac.uk/1660/1/Why%20Robots%20-%20Print.pdf>
- Baril, H. (2022, 3 novembre). Crise mondiale de l'énergie: Coûteux pour les consommateurs, payant pour Hydro-Québec. *La Presse*.
<https://www.lapresse.ca/affaires/economie/2022-10-03/crise-mondiale-de-l-energie/couteux-pour-les-consommateurs-payant-pour-hydro-quebec.php>
- Bassereau, J.-F., Charvet Pello, R., Faucheu, J. et Delafosse, D. (2015). Les objets intermédiaires de conception / design, instruments d'une recherche par le design. *Sciences du Design*, 2(2), 48-63. <https://doi.org/10.3917/sdd.002.0048>
- Bihouix, P. (2021). *The age of low tech : towards a technologically sustainable civilization*. Bristol University Press. [10.46692/9781529213294](https://doi.org/10.46692/9781529213294)
- Bleecker, J. (2009). *Design Fiction : A Short Essay on Design, Science, Fact, and Fiction* (1^{re} éd.). Near Future Laboratory.
- Buehring J. et Bishop, P. (2020). Foresight and Design : New Support for Strategic Decision Making. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, 6(3), 408-432.
<https://doi.org/10.1016/j.sheji.2020.07.002>
- CEST. (2021). *L'effet rebond : la face cachée du bilan environnemental des technologies numériques*. Commission de l'éthique en science et en technologie - Québec.
<https://www.ethique.gouv.qc.ca/fr/actualites/ethique-hebdo/eh-2021-02-26/>
- Chaire Mines Urbaines. (s. d.). *La Chaire «Mines urbaines»*. ParisTech.
<http://mines-urbaines.eu/fr/accueil/>
- Chemins de Transition. (s. d.). *DÉFI NUMÉRIQUE. Comment faire converger transition numérique et transition écologique?* <https://cheminsdetransition.org/les-defis/numerique/>
- Commission Montréal numérique de Culture Montréal. (2018). *Montréal, capitale mondiale de l'art et de la créativité numériques : Déclaration*. Culture Montréal.
<https://culturemontreal.ca/app/uploads/2017/11/Declaration-MTL-numerique-FRA.pdf>
- Creutzig, F., J. Roy, P. Devine-Wright, J. Díaz-José, F.W. Geels, A. Grubler, N. Maïzi, E. Masanet, Y. Mulugetta, C.D. Onyige, P.E. Perkins, A. Sanches-Pereira, E.U. Weber. (2023) 2022 : Demand, services and social aspects of mitigation. Dans Shukla, P.R., Skea, J., Slade, R. , Al Khourdajie, Van Diemen, A. R., McCollum, D., Pathak, M., Some, S., Vyas, P., Fradera, R., Belkacemi, M., Hasija, A., Lisboa, G., Luz, S., Malley, J. (dir.) *Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge.
<https://www.cambridge.org/core/books/climate-change-2022-mitigation-of-climate-change/demand-services-and-social-aspects-of-mitigation/1BD7EA861A2D08E981CA707CDCD22E5>
- Cross, N. (2006). *Designerly ways of knowing*. Springer.
https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/1-84628-301-9_7.pdf

- Culture Montréal. (s. d.). *Culture et transition écologique*.
<https://culturemontreal.ca/grands-dossiers/transition-ecologique/>
- Designers Éthiques. (s. d.). *Le guide d'écoconception de services numériques*. éco-conception numérique. <https://eco-conception.designersethiques.org/guide/>
- Design Friction. (2017). ProtoPolicy, le Design Fiction comme modalité de négociation des transformations sociopolitiques. *Medium*.
<https://www.horizonspublics.fr/numerique/design-fiction-du-design-des-politiques-publiques-s-au-design-des-polemiques-publiques>
- Dorst, K. (2011). The core of design thinking and its application. *Design Studies*, 32(6), 521-532.
- Drézet, É. (2014). *Épuisement des ressources naturelles*. EcoInfo CNRS GDS.
<https://ecoinfo.cnrs.fr/2014/03/11/1-epuisement-des-ressources-naturelles/>
- Dubasque, D. (2019). *Comprendre et maîtriser les excès de la société numérique*. Presses de l'EHESP.
<https://www.cairn.info/comprendre-et-maitriser-les-exces-de-la-societe--9782810906994.htm>
- Dunne & Raby. (2009). *A Manifesto*. [texte]. <https://dunneandraby.co.uk/content/projects/476/0>
- Dunne & Raby. (2009). *Design for an overpopulated planet : Foragers* [image de synthèse, vidéo, installation]. <https://dunneandraby.co.uk/content/projects/510/0#>
- Dunne, A. et Raby, F. (2013). *Speculative Everything : Design, Fiction, and Social Dreaming*. MIT Press.
- Findeli, A. (2004). *La recherche-projet : une méthode pour la recherche en design*. Symposium de recherche sur le design, HGK de Bâle (p. 40-51.).
- Findeli, A. (2010) Searching for design-research questions : Some conceptual clarifications. Dans Chow, R. W. Y., Jonas, W. et Joost, G. (dir.), *Questions, hypotheses & conjectures : discussions on projects by early stage and senior design researchers* (p. 278-293). iUniverse.
- Frayling, C. (1993). Research in Art and Design. *Royal College of art Research Papers*, 1(1), 1-5.
- futuribles. (s.d.). *Les étapes de la démarche de prospective*.
<https://www.futuribles.com/la-prospective/etapes-de-la-demarche/strategie-et-innovation/>
- Geldron, A. (2017). *L'épuisement des métaux et minéraux; faut-il s'inquiéter?* Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie.
https://www.researchgate.net/publication/323119968_L'EPUISEMENT_DES_METAUX_ET_MINERAUX_FAUT-IL_S'INQUIETER_L'EPUISEMENT_DES_METAUX_ET_MINERAUX_FAUT-IL_S'INQUIETER
- Godet, M. et Durance, P. (2011). *La prospective stratégique* (vol. 2e ed). Dunod.
<https://www.cairn.info/la-prospective-strategique--9782100567140-p-17.htm>

- Gouvernement du Canada. (2016, 6 janvier). *L'Accord de Paris*.
<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/changements-climatiques/accord-paris.html>
- gouvernement.fr. (2022, 6 décembre). *Économies d'énergie - Coupures d'électricité organisées*.
<http://www.gouvernement.fr/reduire-notre-consommation-denergie/delestage-electrique>
- Gouvernement du Québec. (2022, 19 mars). *Virage numérique du Québec - Près de 5 M\$ pour que les organismes culturels tirent profit du numérique*.
<https://www.quebec.ca/nouvelles/actualites/details/virage-numerique-du-quebec-pres-de-5-m-pour-que-les-organismes-culturels-tirent-profit-du-numerique-38760>
- Green IT. (2019). *Empreinte environnementale du numérique mondial*.
<https://www.greenit.fr/etude-empreinte-environnementale-du-numerique-mondial/#rpartition-des-impacts-par-indicateur-environnemental>
- Habo. (2022). *Étude sur le regroupement du secteur des arts et de la créativité numériques*. Culture Montréal.
https://culturemontreal.ca/app/uploads/2022/05/Culture-Montreal_Rapport-regroupement_Final.pdf
- Haut conseil pour le climat. (2020). *Maîtriser l'impact carbone de la 5G*.
https://www.hautconseilclimat.fr/wp-content/uploads/2020/12/haut-conseil-pour-le-climat_rapport-5g.pdf
- Hatchuel, A., Le Masson, P. et Weil, B. (2011). Teaching innovative design reasoning: How concept-knowledge theory can help overcome fixation effects. *AI EDAM*, 25, 77-92.
<https://doi.org/10.1017/S089006041000048X>
- Hydro-Québec. (2022). Plan Stratégique 2022-2026.
<https://www.hydroquebec.com/data/documents-donnees/pdf/plan-strategique.pdf?v=2022-03-25>
- Île de Nantes. (s. d.). *Nuage, le mobilier urbain qui vous informe sur la qualité de l'air*. Île de Nantes – Fabriquer la ville autrement.
<https://www.iledenantes.com/experimentations/nuage/>
- IPCC. (2023). *Figure SPM.5 : Global emissions pathways consistent with implemented policies and mitigation strategies* [image en ligne] AR6 Synthesis Report.
<https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/figures/summary-for-policymakers/figure-spm-5/>
- Kamasa, J. (2021). Microchips : Small and Demanded. *CSS Analyses in Security Policy - ETH zurich*, (295), <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000517399>
- Kiem, M. (2014, 28 novembre). Is a decolonial SCD possible? *Medium*.
<https://medium.com/@mattkiem/is-a-decolonial-scd-possible-30db8675b82a>
- Lab Ville Prospective. (2018). *Rapport d'activité -Atelier de codesign prospectif : Le parc Jean-Drapeau en 2037*.
https://labvilleprospectiveblog.files.wordpress.com/2018/05/lvp_2018_rapport_codesign_pj_d_final.pdf

- Lamblin, V. (2018). *L'analyse morphologique : Une méthode pour construire des scénarios prospectifs*. (Prospective and Strategic Foresight Toolbox). Futuribles International. <https://www.futuribles.com/lanalyse-morphologique/>
- La 27e Région. (s. d.). *Les Éclaireurs - Une méthode créative pour imaginer l'administration de demain*. <https://www.la27eregion.fr/prospective/>
- Lavoie, N. (2020). *De la conception prospective et innovante dans les organisations municipales québécoises : vers une régénération des routines en urbanisme ?* [thèse de doctorat, Université de Montréal]. Papyrus. https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/26183/Lavoie_Nicolas_2020_these.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Le Collectif ICC. (2020). *Manifeste : Les industries de la créativité et du numérique au service de la relance*. https://drive.google.com/file/d/1WxB1SW4soGgabD_oIQilC5SlqYGI9pS/view
- Lees Perasso, E., Aiouch, Y., Drapeau, P., Ouffoué, G., Bordage, F., Esquerre, P., Vateau, C., Chanoine, A., Mahasenga, R., Corbet, L., Ollion, L., Vigneron, V., Prunel, D., Orgelet, J. et Domon, F. (2022). *Évaluation de l'impact environnemental du numérique en France et analyse prospective : Synthèse du 2ème volet de l'étude*. https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/etude-numerique-environnement-ademe-arcep-volet02-synthese_janv2022.pdf
- Le Masson, P. (2023). *Inventer de nouvelles formes d'action collective grâce à la théorie de la conception. Quelles puissances génératives pour les transitions ?* [mp3]. Dans *Les Colloques Cerisy*. <https://www.unicaen.fr/recherche/mrsh/forge/8103>
- Le Masson, P., Hatchuel, A. et Weil, B. (2018). Théorie C-K-Fondements et implications d'une théorie de la conception. *Opérations unitaires. Génie de la réaction chimique*. <https://doi.org/10.51257/a-v1-j8115>
- Le Masson, P., Weil, B. et Hatchuel, A. (2014). *Théorie, méthodes et organisation de la conception*. Presses des Mines.
- Le Masson, P., Weil, B. et Hatchuel, A. (2017). *Design theory, Methods and Organization for Innovation*. Springer Berlin Heidelberg.
- Lopez, C., Soulard, O., Detavernier, P., Heil Selimanovski, A., Tedeschi, F., Bihouix, P. et Papay, A. (2021). *La Ville Low Tech - Vers un urbanisme de discernement*. ADEME - Institut Paris Region - AREP. <https://librairie.ademe.fr/>
- Low-Tech Lab. (s. d.). C'est quoi une low tech? <https://lowtechlab.org/fr/la-low-tech>
- Malpass, M. (2016). Critical Design Practice : Theoretical Perspectives and Methods of Engagement. *The Design Journal*, 19(3), 473-489. <https://doi.org/10.1080/14606925.2016.1161943>
- Malpass, M. (2017). *Critical Design in Context . History, Theory, and Practice*. Bloomsbury Publishing.

- Ministère de l'environnement, de la lutte contre les changements climatiques, de la faune et des parcs. (2022). *GES 1990- 2020 Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2020 et leur évolution depuis 1990*.
<https://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/ges/2020/inventaire-ges-1990-2020.pdf>
- Mollon, M. (2015, novembre). *L'Éphéméride- ACE de Nantes : Atelier de création éthique N°0 – Université d'été de l'Espace éthique - Recherche et exploration de questions éthiques sur les maladies neuro-dégénératives en société*. Espace Éthique Région Île de France.
<https://www.espace-ethique.org/lephemeride-ace-de-nantes>
- Mollon, M. (2016). *Dissensus : pour un design critique situé, en dehors du musée*. ARD#11 (Ateliers de la Recherche en Design), Beyrouth. bit.ly/ARD-11.
- Mollon, M. (2019). *Design pour débattre : comment créer des artefacts dissonants, et leurs situations de communication, afin d'ouvrir des espaces de contestation mutuelle (agonisme) et d'expression des voix marginales (dissensus)* [these de doctorat, Paris Sciences et Lettres]. <https://www.theses.fr/2019PSLETO74>
- Montréal, Métropole culturelle. (2018). *Coup d'oeil 2007-2017 Édition Spéciale : 10 ans de créativité Montréalaise*.
<https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/2978724?docref=59vOvVuwGrPnr511J12dWg>
- Nantes Métropoles. (2019). *La charte métropolitaine de la donnée*.
<https://www.calameo.com/read/0045904588ad37d654847>
- Office de consultation publique de Montréal. (s. d.). *Exprimez votre opinion*.
<https://ocpm.qc.ca/fr/avenir-griffintown/inscription>
- Origens Media Lab. (2020). *Closing worlds Initiative*.
<https://origensmedialab.org/closing-worlds/>
- OVSS. (2019). *Transition écologique et développement des communautés*.
https://operationvss.ca/media/1132/ovss_transition-ecologique-et-developpement-des-communautes.pdf
- Pinsard, M. et Toussaint, J. (2020). *L'impact environnemental du numérique au Québec et au Canada : 2e rapport du projet DiagnosTIC*. <https://zenodo.org/record/4284860>
- Quintas, E. (2016). *Comprendre et valoriser l'écosystème montréalais de la créativité numérique : un levier pour le développement local et le rayonnement international de la métropole*. Printemps Numérique.
https://www.printempsnumerique.ca/veille/etude/comprendre-et-valoriser-lecosysteme-montrealais-de-la-creativite-numerique/#gf_3
- Patissier, C. (2021, 4 mai). *Les labels éco du numérique*. OpenStudio.
<https://www.openstudio.fr/2021/05/04/les-labels-eco-du-numerique/>
- Portigal, S. (2013). *Interviewing users : How to Uncover Compelling Insights*. Rosenfeld Media.

- Réalisons Montréal. (s.d.). *Vers une Feuille de route montréalaise en économie circulaire*. Ville de Montréal. <https://www.realisonsmtl.ca/economie-circulaire>
- Renouard, C., Beau, R., Goupil, C. et Koenig, C. (dir.0 (2020). *Manuel de la grande transition : former pour transformer*. Les liens qui libèrent.
- Richard-Ferroudji, A. (2011). Les limites du modèle délibératif : composer avec différents formats de participation. *Politix*, 4(96),161-181.
<https://www.cairn.info/revue-politix-2011-4-page-161.htm>
- Rockström, J., Gupta, J., Qin, D., Lade, S. J., Abrams, J. F., Andersen, L. S., Armstrong McKay, D. I., Bai, X., Bala, G., Bunn, S. E., Ciobanu, D., DeClerck, F., Ebi, K., Gifford, L., Gordon, C., Hasan, S., Kanie, N., Lenton, T. M., Loriani, S., ... Zhang, X. (2023). Safe and just Earth system boundaries. *Nature*, 619, 102-111.
<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06083-8>
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S. I., Lambin, E., Lenton, T., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P., Costanza, R., Svedin, U., ... Foley, J. (2009). Planetary Boundaries : Exploring the Safe Operating Space for Humanity. *Ecology and Society*, 14(2), 32. <https://doi.org/10.5751/ES-03180-140232>
- Roussilhe, G. (2020). *Situer le numérique*. design commun.
<https://situer-le-numerique.netlify.app/>
- Sanders, E. B.-N. et Stappers, P. J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *CoDesign*, 4(1), 5-18. <https://doi.org/10.1080/15710880701875068>
- Sanders, E. B.-N. et Stappers, P. J. (2014). Probes, toolkits and prototypes : three approaches to making in codesigning. *CoDesign*, 10(1), 5-14.
<https://doi.org/10.1080/15710882.2014.888183>
- Shields, A. (2020, 5 novembre). Dominic Champagne met un terme au Pacte pour la transition. *Le Devoir*.
<https://www.ledevoir.com/environnement/589241/dominic-champagne-met-un-terme-au-pacte-pour-la-transition>
- The Shift Project. (2018). *Lean ICT : Pour une sobriété numérique*.
<https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2018/11/Rapport-final-v8-WEB.pdf>
- The Shift Project. (2019). *Climat : l'insoutenable usage de la vidéo en ligne, un cas pratique pour la sobriété numérique*.
<https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2019/07/2019-01.pdf>
- The Shift Project. (2020). *Déployer la sobriété numérique*.
<https://theshiftproject.org/article/deployer-la-sobriete-numerique-rapport-shift/>
- Thévenot, L. (2006). *L'action au pluriel. Sociologie des régimes d'engagement*. La Découverte.

- UNCC. (s. d.). *Il faut réduire les émissions mondiales de 7,6 % par an au cours de la prochaine décennie pour atteindre l'objectif de 1,5°C fixé à Paris - Rapport du PNUÉ*.
<https://unfccc.int/fr/news/il-faut-reduire-les-emissions-mondiales-de-76-par-an-au-cours-de-la-prochaine-decennie-pour>
- Vateau, C., Yousfi Monod, S., Bordage, F., Orgelet, J., Courbe, G., Laboureau, B. et Mesplede, T. (2017). *Livre blanc - L'écoconception des services numériques*. AGIT Alliance Green it.
<https://alliancegreenit.org/media/position-paper-ecoconception-vf-v5-2.pdf>
- Ville de Montréal. (2017). *Conjuguer la créativité numérique et l'expérience citoyenne à l'ère du numérique et de la diversité : Politique de développement culturel 2017-2022*.
https://portail-m4s.s3.montreal.ca/pdf/politique_culturelle_130617_0.pdf
- Ville de Montréal. (2018). *La Ville de Montréal signe la One Planet Charter et s'engage à aller plus loin dans sa lutte contre les changements climatiques* [web page]. Portail officiel de la Ville de Montréal.
https://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=5798,42657625&_dad=portal&_schema=PORTAL&id=30648
- Ville de Montréal. (2020a). *Montréal 2030 : Plan stratégique*.
https://portail-m4s.s3.montreal.ca/pdf/20210128_montreal_2030_vdm.pdf
- Ville de Montréal. (2020b). *Plan climat 2020-2030*. Montréal 2030.
https://portail-m4s.s3.montreal.ca/pdf/Plan_climat%2020-16-16-VF4_VDM.pdf
- Ville de Montréal. (2020, octobre). *Charte des données numériques*.
<https://montreal.ca/articles/la-charte-des-donnees-numeriques-au-service-de-la-collectivite-26084>
- Ville de Montréal. (2021, décembre). *Test climat : pour contribuer à la lutte contre les changements climatiques*.
<https://montreal.ca/articles/test-climat-pour-contribuer-la-lutte-contre-les-changements-climatiques-8761>
- Ville de Montréal. (2023). *La pratique artistique amateur : vers une citoyenneté culturelle dans les quartiers*.
<https://montreal.ca/programmes/la-pratique-artistique-amateur-vers-une-citoyennete-culturelle-dans-les-quartiers>
- Ville de Montréal. (2023, juillet). *Réhabilitation et agrandissement de la bibliothèque Maisonneuve*.
<https://montreal.ca/articles/rehabilitation-et-agrandissement-de-la-bibliotheque-maisonneuve-7985>
- Voros, J. (2003). A generic foresight process framework. *Foresight*, 5(3), 10-21.
<https://doi.org/10.1108/14636680310698379>
- Voros, J. (2022). A primer on Futures Studies, foresight and the use of scenarios. *The Voroscope*.
<https://thevoroscope.com/publications/foresight-primer/>

Xerfi Canal (2023, avril 14). L'entreprise, responsable de créer une civilisation écologique désirable [Armand Hatchuel]. [vidéo]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=CWOjmuu-rBU>

Zamenopoulos, T. et Alexiou, K. (2018). *Co-design as collaborative research*. University of Bristol : AHRC Connected Communities Programme.

ANNEXE 1. Grille d'entretien

GRILLE D'ENTRETIEN

Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable.

Quels scénarios pour un leadership responsable?

Rappel : Les questions qui vous seront posées lors de l'entretien se trouvent ci-bas. Vous n'avez pas besoin de préparer des réponses. Il n'y a pas de mauvaises réponses, vos réponses spontanées seront excellentes! Il se pourrait qu'au fil de notre échange de nouvelles questions s'ajoutent. Vous êtes libres de répondre aux questions que vous souhaitez et vous pourrez aussi mettre fin à l'entretien à tout moment. Bonne consultation!

Présentez-vous

- 1) Quelles sont vos activités professionnelles? (Je suis plutôt de la culture, du numérique ou de l'environnement...)
- 2) En quoi le numérique intervient-il dans vos activités professionnelles?
- 3) En quoi la crise climatique a-t-elle une influence sur vos activités professionnelles (Ex. pratiques internes - critères de sélection de projets ou de mandats)?
- 4) Quels sont vos bons coups (ou ceux de votre organisation) pour l'environnement? Agissez-vous pour limiter l'impact environnemental du numérique?

Montréal métropole culturelle

- 5) Quelles sont les forces et les points à améliorer pour Montréal en tant que métropole culturelle aujourd'hui?
- 6) Selon vous, quel rôle peut jouer la culture (performance, art public, festivals, etc.) dans la transition écologique?

Inspirations pour décarboner le numérique et la culture à Montréal

- 7) Selon vous qui doit participer à la transition écologique du numérique culturel? Quelle partie prenante a le plus de responsabilités ou de pouvoir ?
- 8) Selon vous, quel lieu à Montréal serait idéal pour mettre en place une initiative exemplaire?
- 9) Selon vous, que pourrions-nous faire de nouveau, de mieux, de moins **aujourd'hui** pour limiter l'impact environnemental du numérique à Montréal? Quels seraient les freins?
- 10) De quoi avons-nous besoin pour développer un numérique culturel durable à Montréal? (ex. si on mettait «ça» en place ça aiderait à faire «ça»)

Perspective long terme

- 11) Connaissez-vous des initiatives inspirantes ou des cas exemplaires - d'ici ou d'ailleurs - qui selon vous pourraient agir de modèle pour Montréal?
- 12) Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable. Ça ressemble à quoi pour vous ?
- a) Qu'est-ce qu'on garde?
 - b) Qu'est-ce qu'on abandonne?
 - c) Qu'est-ce qu'on fait mieux?
 - d) Qu'est-ce qu'on fait de nouveau?

Inspiration pour une démarche participative

- 13) Dans le cadre de cette recherche - l'automne prochain j'organiserai des ateliers de co-design. Seriez-vous intéressé à participer et si oui quel format de participation (un après-midi, une journée, une série de causerie en ligne)?
-

Au plaisir de discuter avec vous,
Merci pour votre temps.

Vous avez des questions? Contactez-moi

Sarah Libersan
Étudiante à la maîtrise Théorie en Design
École de Design Faculté de l'aménagement
Université de Montréal

ANNEXE 2. Participants aux entretiens semi-dirigés

Activités professionnelles principales : culture et numérique

Mehdi Benboubakeur - Directeur général Printemps numérique

Pascal Nataf - co-fondateur Indie Asylum - président studio Affordance

Jenny Thibault - Directrice générale et artistique de la Société des arts technologiques

Catherine Mathys - Directrice prospective et innovation - Fonds des médias du Canada

Gonzalo Soldi - Directeur créatif - mirari

Christian Laramée - Producteur Tungsten Studio (anciennement Agent de Développement Numérique pour Culture Montérégie).

Activités professionnelles principales : numérique et environnement

Martin Deron - Chargé de projet Chemin de Transition - Défi Numérique

Maxime Pinsard - Ingénieur en écologie - Cogestionnaire du groupe/think tank Montreal Low-Tech Lab

Activités professionnelles principales : culture et environnement

Emmanuelle Hébert - Directrice générale Culture Montréal, (anciennement Directrice, développement stratégique et partenariats au Campus de la transition écologique)

Valérie Paquet - Doctorante en communication (communication environnementale, pratiques écoféministes, médiations culturelles et pratique des arts) et chargée de cours UQÀM - Professionnelle de recherche - ARTENSO

Activités professionnelles principales : culture, environnement et numérique

Laura Paquette Grenier - Conseillère et chargée de projets en développement durable - Réseau des femmes en environnement et Conseil Québécois des Événements Éco Responsables

Activité professionnelle principale : culture

Jonathan Rouleau - Jonathan Rouleau, chercheur et conseiller, politiques publiques - ARTENSO
Deux participants ont demandé à garder l'anonymat.

Professionnel A - Service de la culture - Ville de Montréal

Professionnel B - Service du développement économique - Ville de Montréal

ANNEXE 3. Approbations éthiques (CERAH)

Approbation éthique - Projet CERAH-2022-031-D (Sarah Libersan)

Dominique Laroche <dominique.laroche.1@umontreal.ca>

Jeu 14/04/2022 09:38

À : Sarah Libersan <sarah.libersan@umontreal.ca>

Cc : Christophe Abrassart <christophe.abrassart@umontreal.ca>

1 pièces jointes (184 Ko)

Analyse_Annexe_COVID-19_Sarah-Libersan.pdf;

Projet : CERAH-2022-031-D_Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable : Quels scénarios pour le monde d'après?

Chercheuse étudiante : Sarah Libersan – candidate à la maîtrise – École de design – Faculté des arts et des sciences – Université de Montréal

Directeur : Christophe Abrassart – professeur agrégé – École de design – Faculté des arts et des sciences – Université de Montréal

Financement: aucun financement

Bonjour,

Suite à l'approbation conditionnelle du projet de recherche cité en objet, vous avez transmis le 11 avril 2022 une réponse au Comité d'éthique de la recherche en arts et humanités (CERAH) de l'Université de Montréal. Au nom du Comité, je vous remercie pour les précisions apportées dans vos réponses ainsi que les modifications apportées aux documents. Suite à l'évaluation de cette réponse et des documents transmis, le tout ayant été jugé satisfaisant, j'ai le plaisir de vous informer que le (CERAH) considère que **le projet de recherche susmentionné répond aux normes en vigueur au chapitre de l'éthique de la recherche** et est en conséquence approuvé.

Toutefois, veuillez considérer les éléments suivants : [Annexe Covid-19](#) :

- Veuillez prendre connaissance de **l'analyse de l'Annexe Covid-19** effectuée par la personne ressource désignée pour faire l'analyse des mesures qui seront appliquées ou/et mises en place pour assurer la sécurité des participants à la recherche. Pour toute information complémentaire, visitez la page <https://recherche.umontreal.ca/covid-19/> ou contactez la personne ressource au CRAR@brdv.umontreal.ca.

Cette approbation éthique est **valide pour un an**, à compter de la date des présentes **jusqu'au 14 avril 2023, et pourra être renouvelée de la manière prévue ci-après aux mesures de suivi éthique**.

Mesures de suivi éthique continu

Le CERAH demeure responsable de l'acceptabilité éthique des activités de recherche menées sous son autorité. Une fois l'approbation éthique initiale obtenue, une évaluation éthique minimalement annuelle est requise. L'évaluation éthique continue sera effectuée par le CERAH à partir des notifications qui lui seront transmises par l'équipe de recherche chercheur pendant le déroulement de la recherche. À cette fin, le CERAH fixe les mesures suivantes de suivi éthique continu de votre projet de recherche :

- La soumission d'un **rapport d'étape annuel**, à soumettre un mois avant l'échéance de la date d'approbation afin de renouveler l'approbation éthique.
- La soumission de toute **modification au projet de recherche qui touche les participants**; une modification ne peut être mise en œuvre sans l'approbation du CERAH.
- La soumission dans les meilleurs délais d'un rapport de tout **évènement indésirable, de tout accident ou de tout incident** lié à la réalisation du projet de recherche.
- La soumission d'un rapport sur toute **déviaton au protocole** de recherche susceptible d'augmenter le niveau de risque ou susceptibles d'influer sur le bien-être du participant ou son consentement.
- La notification de toute **cessation prématurée, interruption temporaire ou suspension**, qu'elle soit temporaire ou permanente.
- La soumission d'un **rapport de fin de projet**.

Ces notifications doivent être transmises au CERAH en complétant le questionnaire de suivi disponible sur la [page web du CERAH](#) à la section « Modifications envisagées à un projet de recherche » et en le retournant par courriel à suivi-ethique@umontreal.ca avec la mention « Suivi éthique – [no d'approbation éthique] – date de complétion » dans le champ « Objet »

Tout défaut de respecter une de ces mesures de suivi éthique pourrait résulter en une suspension ou une révocation de l'approbation.

Le CERAH de l'Université de Montréal est désigné par le ministre de la Santé et des Services Sociaux aux fins de l'application de l'article 21 du Code civil du Québec. Il exerce ses activités en conformité avec la *Politique sur la recherche avec des êtres humains* (60.1) de l'Université de Montréal ainsi que l'Énoncé de politique des trois conseils (EPTC). Il suit également les normes et règlements applicables au Québec et au Canada.

Le présent courriel est la décision officielle du CERAH.

Cordialement,

Pour le CERAH,

dominique.laroche.1@umontreal.ca

Mme Dominique Laroche

Conseillère en éthique de la recherche

Comité d'éthique de la recherche en arts et humanités (CERAH)

Bureau de la conduite responsable en recherche

Université de Montréal

2 décembre 2022

Projet : CERAH-2022-031-D

Titre: Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable : Quels scénarios pour le monde d'après?

Chercheuse étudiante : Sarah Libersan – candidate à la maîtrise – École de design – Faculté des arts et des sciences – Université de Montréal

Directeur : Christophe Abrassart – professeur agrégé – École de design – Faculté des arts et des sciences – Université de Montréal

Financement : Bourse d'appui à la relève de l'Obvia & bourse interne FEM ESP A2022

Validité de l'approbation éthique: 14 avril 2022 au 14 avril 2023

OBJET :	Projet # 2022-2177- CERAH-2022-031-D-Approbation d'une demande de modification à un projet de recherche Titre: Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable : Scénarios pour un leadership responsable Financement : Bourse d'appui à la relève de l'Observatoire de recherche sur les impacts sociétaux du numérique et de l'intelligence artificielle (Obvia) & bourse FEM ESP A2022
---------	---

Bonjour,

Vous avez présenté au Comité d'éthique de la recherche en arts et humanités (CERAH) de l'Université de Montréal, en date du 21 novembre 2022, une demande de modification à votre projet de recherche cité en rubrique. Nous vous remercions de vos réponses aux commentaires du comité et du formulaire révisé retransmis en date du 1^{er} décembre 2022.

La demande de modification soumise concernait les aspects suivants du projet de recherche :

- **Financement:** ajout d'une bourse BFEM ESP A2022 de l'UdeM et d'une bourse du Programme de bourses d'appui à la relève 2022 - maîtrise - de L'OBVIA
- **Objectifs ou devis de recherche:** Ajout d'ateliers de co-design. Méthode avait été annoncée, mais non détaillée dans le dépôt initial
- **Participants visés:** 60 participants répartis en 3 ateliers
- **Sollicitation:** Appels à participation par courriel et affichages sur les médias sociaux (Facebook et LinkedIn), invitation aux participants aux entretiens ayant acceptés d'être recontactés, invitation relayée par ces participants ou par des organismes et associations des milieux concernés
- **Nature de la participation:** Ateliers de co-design avec facilitation en présentiel d'une durée d'environ 2 heures. Enregistrement audio et fiches d'ateliers.
- **Mesures de confidentialité:** Le contenu des fiches et des échanges seront dépersonnalisés lors de la diffusion des résultats
- **Retour des résultats aux participants:** Compte-rendu convivial des ateliers communiqué par courriel aux participants
- **Conservation des données:** Sur plateformes et supports sécurisés par mot de passe ou authentification; pendant 7 ans suivant la fin du projet
- **Ajout de documents:** Lettres d'octroi des bourses étudiantes, courriel de recrutement et annonce à publier sur les réseaux sociaux, formulaire d'information et de consentement, gabarit de fiche d'atelier

Votre demande de modification a fait l'objet d'une évaluation. Suite à celle-ci, le tout étant jugé satisfaisant, j'ai le plaisir de vous informer que votre demande a été approuvée par le Comité.

Les documents que le CERAH a approuvés et que vous pouvez utiliser pour la réalisation de votre projet sont disponibles dans les **Documents approuvés par le CER**, sous l'onglet "Fichiers" de votre projet.

Le CERAH de l'Université de Montréal est désigné par le ministre de la Santé et des Services Sociaux aux fins de l'application de l'article 21 du

Code civil du Québec. Il exerce ses activités en conformité avec la *Politique sur la recherche avec des êtres humains* (60.1) de l'Université de Montréal ainsi que l'*Énoncé de politique des trois conseils* (EPTC). Il suit également les normes et règlements applicables au Québec et au Canada.

Cordialement,

Pour la présidente du CERAH, Mariana Nunez,

Pauline Morin
Responsable de l'évaluation éthique continue
Comité d'éthique de la recherche en arts et humanités (CERAH)
Bureau de la conduite responsable en recherche
Université de Montréal
3333, chemin Queen-Mary, bureau 220
Montréal (Québec) H3V 1A2
Tél. 514 343-7338
pauline.morin@umontreal.ca

Envoyé par :

Pauline Morin

Signé le 2022-12-02 à 17:43

ANNEXE 4. Formulaire d'informations et de consentement (entretiens semi-dirigés)

FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT

Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable: Scénarios pour un leadership responsable

Qui dirige ce projet?

Moi, Sarah Libersan. Je suis étudiante à la maîtrise à l'Université de Montréal à la faculté de l'aménagement. Mon directeur de recherche est Christophe Abrassart, professeur agrégé à l'École de Design de la faculté d'Aménagement.

Décrivez-moi ce projet

Ce projet aborde par la recherche-action les futurs souhaitables pour la ville de Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable. Mon projet a pour d'imaginer des scénarios possibles et durables pour le secteur de la créativité numérique à Montréal à un horizon de 2035. Pour imaginer ces scénarios, j'aurai besoin d'inspiration! Pour ce faire, je compte rencontrer une douzaine d'experts - de la culture, du numérique et de l'impact environnemental du numérique. Serez-vous cet expert?

Si je participe, qu'est-ce que j'aurai à faire?

Vous aurez à participer à une entrevue avec moi durant laquelle je vous poserai des questions sur vos pratiques actuelles et votre vision pour la métropole culturelle montréalaise dans les prochaines années. L'entrevue aura une durée de 45 à 60 minutes. Elle pourra avoir lieu en personne dans le lieu de votre choix (ex: votre lieu de travail) ou à distance via l'une des plateformes suivantes selon votre préférence: Jitsi, Zoom, Meet ou Teams. Je vais l'enregistrer sur magnétophone afin de pouvoir ensuite synthétiser ce que vous m'aurez dit sans rien oublier. Si vous préférez que je ne vous enregistre pas, je pourrai simplement prendre des notes.

Y a-t-il des risques ou des avantages à participer à cette recherche?

Il n'y a aucun risque à répondre à mes questions. Les questions vous seront transmises d'avance. Il se pourrait qu'au fil de notre échange de nouvelles questions s'ajoutent. Vous êtes libres de répondre aux questions que vous souhaitez et vous pourrez aussi mettre fin à l'entretien à tout moment. Vous ne serez pas payé pour votre participation, par contre les scénarios vous seront partagés - peut-être sauront-ils nourrir vos imaginaires et vos pratiques pour le monde de demain!

Que ferez-vous avec mes réponses?

Je vais analyser vos réponses pour identifier les potentiels freins et leviers à l'adoption de pratiques durables dans le secteur de la créativité numérique. Je vais tenter de combiner ces constats aux informations recueillies lors d'une recherche documentaire répertoriant des lieux exemplaires de pratiques culturelles numériques et durables. Ces combinaisons seront à la base des scénarios pour Montréal 2035.

De plus, l'automne prochain des ateliers de co-design seront organisés pour mettre en débat les scénarios réalisés. Cette mise en débat auprès de la communauté, à laquelle vous pourrez participer si vous le souhaitez, permettra d'inspirer des initiatives innovantes à entreprendre dès aujourd'hui.

Est-ce que mes données personnelles seront protégées?

Oui! Les résultats généraux de mon projet pourraient être utilisés dans des publications ou des communications. Si vous acceptez de participer à cette étude, votre nom comme ceux des autres participants se retrouveront en annexe du travail. De manière générale, les propos que vous rapporterez seront anonymisés, mais il se pourrait également que je demande votre accord pour qu'une citation nominative soit utilisée. De plus, les renseignements recueillis seront conservés de manière confidentielle. Les enregistrements et les transcriptions seront gardés dans un bureau fermé et seuls mon directeur de recherche et moi-même en prendrons connaissance. Les enregistrements et toute information permettant de vous identifier seront détruits 7 ans après la fin de mon projet. Entre-temps, il n'est pas prévu les données soient utilisées dans d'autres projets à des fins d'utilisation secondaire.

Je me dois de vous informer de la limite de confidentialité suivante concernant l'usage des plateformes de visioconférence comme Zoom ou Google Meet. Il existe en effet des limites à la confidentialité dans le cas où l'entrevue se fait en ligne. Dans ce contexte, il n'est pas possible de garantir une confidentialité totale de l'entrevue pour les raisons mentionnées ci-après. Premièrement, les serveurs de l'outil de visioconférence pourraient être situés aux États-Unis, et en conséquence soumis aux dispositions légales américaines qui autorisent les services de sécurité américains à accéder aux données informatiques détenues par les particuliers et les entreprises, sans autorisation préalable et sans en informer les utilisateurs. De plus, en passant une entrevue en ligne, il est possible que quelqu'un de votre entourage entende vos propos. Il est donc important de bien planifier la passation de l'entrevue dans un endroit qui vous assure un minimum d'intimité.

Est-ce que je suis obligé de répondre à toutes les questions et d'aller jusqu'au bout?

Non! Vous pouvez décider de ne pas répondre à une ou plusieurs questions. Vous pouvez aussi à tout moment décider que vous ne voulez plus participer à l'entrevue et que vous abandonnez le projet. Dans ce cas, vous pourrez même me demander de ne pas utiliser vos réponses pour ma recherche et de les détruire. Cependant, une fois que le processus de publication des données sera mis en route, je ne pourrai pas détruire les analyses et les résultats portant sur vos réponses, mais aucune information permettant de vous identifier ne sera publiée.

À qui puis-je parler si j'ai des questions durant l'étude?

Pour toute question, vous pouvez me contacter au numéro suivant xxx-xxx-xxxx ou à l'adresse suivante sarah.libersan@umontreal.ca. Ce projet a été approuvé par le Comité d'éthique de la recherche en arts et humanités de l'Université de Montréal. Pour toute préoccupation sur vos droits ou sur les responsabilités des chercheurs concernant votre participation à ce projet, vous pouvez contacter le comité par courriel l'adresse cerah@umontreal.ca ou encore consulter le site Web : <http://recherche.umontreal.ca/participants>. Si vous avez des plaintes concernant votre participation à cette recherche, vous pouvez communiquer avec l'ombudsman (c'est un « protecteur des citoyens ») de l'Université de Montréal, au numéro de téléphone 514-343-2100 ou à l'adresse courriel ombudsman@umontreal.ca (**l'ombudsman accepte les appels à frais virés**).

Comment puis-je donner mon accord pour participer à l'étude ?

En signant ce formulaire de consentement et en me le remettant. Je vous laisserai une copie du formulaire que vous pourrez conserver afin de vous y référer au besoin.

CONSENTEMENT

Déclaration du participant

- Je comprends que je peux prendre mon temps pour réfléchir avant de donner mon accord ou non à ma participation.
- Je peux poser des questions à l'équipe de recherche et exiger des réponses satisfaisantes.
- Je comprends qu'en participant à ce projet de recherche, je ne renonce à aucun de mes droits ni ne dégage les chercheurs de leurs responsabilités.
- J'ai pris connaissance du présent formulaire d'information et de consentement et j'accepte de participer au projet de recherche.

Je consens à ce que l'entrevue soit enregistrée : Oui Non

Je consens à ce que mon nom soit mentionné en annexe des résultats Oui Non

Je consens à être recontacté :

Pour une deuxième entrevue Oui Non

Pour valider une citation nominative et en autoriser la diffusion Oui Non

Pour être invité à une activité de co-design Oui Non

Signature du participant : _____

Date : _____

Nom : _____ Prénom : _____

Engagement du chercheur

J'ai expliqué les conditions de participation au projet de recherche au participant. J'ai répondu au meilleur de ma connaissance aux questions posées et je me suis assuré de la compréhension du participant. Je m'engage, avec l'équipe de recherche, à respecter ce qui a été convenu au présent formulaire d'information et de consentement.

Signature de la chercheuse :

Date :

Nom : Libersan

Prénom : Sarah

ANNEXE 5. Formulaire d'informations et de consentement (ateliers de codesign)

FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT

Montréal 2035, métropole culturelle numérique durable: Scénarios pour un leadership responsable

Qui dirige ce projet?

Moi, Sarah Libersan. Je suis étudiante à la maîtrise à l'Université de Montréal à la faculté de l'aménagement. Mon directeur de recherche est Christophe Abrassart, professeur agrégé à l'École de Design de la faculté d'Aménagement.

Décrivez-moi ce projet

Ce projet aborde par la recherche-action les futurs souhaitables pour la ville de Montréal en tant que métropole culturelle numérique durable. Mon projet a pour d'imaginer des scénarios pour faire converger la transition écologique et le rayonnement des arts et de la créativité numériques montréalais à un horizon de 2035. Il est maintenant temps de confronter ces scénarios au grand public et de poursuivre ce travail d'imagination à plusieurs têtes !

Si je participe, qu'est-ce que j'aurai à faire?

Vous aurez à participer à un atelier de deux heures avec d'autres participants (8 à 20 personnes), étudiants, professionnels, citoyens, intéressés tout comme vous, par le sujet du numérique durable et de l'avenir culturel de la Ville de Montréal. Une équipe d'animation composée de mon directeur de recherche, d'autres étudiants et moi vous accompagnera lors de l'atelier. Lors de l'atelier, un scénario illustrant un futur possible pour la ville de Montréal vous sera présenté – vous serez invité à réagir et partager vos idées avec le groupe. Lors de cette discussion, vous remplirez à l'aide de dessins, de textes et de schémas une fiche d'atelier. Une portion de la discussion sera enregistrée sur magnétophone afin de pouvoir ensuite faire un compte-rendu de la discussion sans rien oublier. Si vous préférez ne pas être enregistré, l'équipe d'animation prendra seulement des notes.

Y a-t-il des risques ou des avantages à participer à cette recherche?

Il n'y a aucun risque à prendre part à l'atelier. Vous êtes libres de partager les réflexions que vous souhaitez et vous pourrez quitter l'atelier à tout moment. Vous ne serez pas payé pour votre participation, par contre les comptes-rendus des ateliers vous seront partagés – espérant que les idées développées collectivement sauront nourrir vos imaginaires et vos pratiques pour le monde de demain!

Que ferez-vous avec le contenu développé lors des ateliers de co-design?

Dans un premier temps, je vais analyser les idées développées dans les ateliers pour identifier les initiatives les plus porteuses à mettre en place pour faire converger transition écologique et rayonnement des arts et de la créativité numérique à Montréal. Dans un deuxième temps, je vais analyser en quoi l'atelier de co-design et les scénarios de perspectives sont des outils d'explorations collectives intéressants pour générer de nouvelles idées.

Est-ce que mes données personnelles seront protégées?

Oui! Les résultats généraux de mon projet pourraient être utilisés dans des publications ou des communications. Si vous acceptez de participer à un atelier, votre participation demeurera confidentielle et anonyme. Les propos que vous rapporterez ne pourront vous être associés d'aucune manière. De plus, les renseignements recueillis seront conservés de manière confidentielle. Les enregistrements et les transcriptions seront gardés dans un bureau fermé et seuls mon directeur de recherche et moi-même en prendrons connaissance. Les enregistrements seront détruits 7 ans après la fin de mon projet. Entre-temps, il n'est pas prévu que les données soient utilisées dans d'autres projets à des fins d'utilisation secondaire.

Je me dois de vous informer de la limite de confidentialité suivante concernant votre participation aux ateliers en groupe. Les autres participants auront connaissance de votre identité et pourront rapporter vos propos à l'extérieur de l'atelier. Il est donc à vous de partager les informations avec lesquelles vous êtes à l'aise seulement.

Est-ce que je suis obligé d'aller jusqu'au bout de l'atelier ?

Non! Vous pouvez décider de ne pas prendre part à certaines portions de la discussion et de simplement écouter. Vous pouvez aussi à tout moment décider que vous ne voulez plus participer à l'atelier et que vous abandonnez le projet. Dans ce cas, vous pourrez même me demander de ne pas utiliser vos réponses pour ma recherche et de les détruire. Cependant, une fois que le processus de publication des données sera mis en route, je ne pourrai pas détruire les analyses et les résultats portant sur vos réponses, mais aucune information permettant de vous identifier ne sera publiée.

À qui puis-je parler si j'ai des questions durant l'étude?

Pour toute question, vous pouvez me contacter au numéro suivant xxx-xxx-xxxx ou à l'adresse suivante sarah.libersan@umontreal.ca. Ce projet a été approuvé par le Comité d'éthique de la recherche en arts et humanités de l'Université de Montréal. Pour toute préoccupation sur vos droits ou sur les responsabilités des chercheurs concernant votre participation à ce projet, vous pouvez contacter le comité par courriel à l'adresse cerah@umontreal.ca ou encore consulter le site Web :

<http://recherche.umontreal.ca/participants>. Si vous avez des plaintes concernant votre participation à cette recherche, vous pouvez communiquer avec l'ombudsman (c'est un « protecteur des citoyens ») de l'Université de Montréal, au numéro de téléphone 514-343-2100 ou à l'adresse courriel ombudsman@umontreal.ca (**l'ombudsman accepte les appels à frais virés**).

Comment puis-je donner mon accord pour participer à l'étude ?

En signant ce formulaire de consentement et en me le remettant. Je vous laisserai une copie du formulaire que vous pourrez conserver afin de vous y référer au besoin.

CONSENTEMENT

Déclaration du participant

- Je comprends que je peux prendre mon temps pour réfléchir avant de donner mon accord ou non à ma participation.
- Je peux poser des questions à l'équipe de recherche et exiger des réponses satisfaisantes.
- Je consens à ce que les idées que j'aurai partagées soient diffusées sans que la paternité m'en soit attribuées
- Je comprends qu'en participant à ce projet de recherche, je ne renonce à aucun de mes droits ni ne dégage les chercheurs de leurs responsabilités.
- J'ai pris connaissance du présent formulaire d'information et de consentement et j'accepte de participer au projet de recherche.

Je consens à ce qu'une partie de la discussion de groupe soit enregistrée : Oui Non

Je consens à ce que la fiche d'atelier à laquelle j'aurai contribué soit publié dans le mémoire de recherche ou toutes autres publications associées : Oui Non

Je consens à être recontacté pour connaître le compte-rendu des ateliers : Oui Non

Signature du participant : _____

Date : _____

Nom : _____ Prénom : _____

Engagement du chercheur

J'ai expliqué les conditions de participation au projet de recherche au participant. J'ai répondu au meilleur de ma connaissance aux questions posées et je me suis assuré de la compréhension du participant. Je m'engage, avec l'équipe de recherche, à respecter ce qui a été convenu au présent formulaire d'information et de consentement.

Signature de la chercheuse :

Date :

Nom : Libersan

Prénom : Sarah

ANNEXE 6. Hypothèses d'évolution du tableau d'analyse morphologique

Développement des hypothèses d'évolution de la variable 1 : Disponibilité des terminaux

V1H1- Instabilités et disponibilités occasionnelles

Indice 1 - La pandémie et sécheresse en Taiwan entraînent une pénurie de semi-conducteurs (Kamasa, 2021)

Malgré des ruptures de stock fréquentes, les délais et les coûts qui augmentent, le nombre d'appareils électroniques par foyer croît. Le renouvellement fréquent des terminaux est soutenu par un marketing fort qui contribue à l'obsolescence psychologique. Alors que l'offre d'objets connectés se multiplie, certains foyers québécois sont ultras connectés; éclairage, thermostat, montres, télévisions et frigos intelligents meublent leurs logis. D'autres peinent à s'offrir un équipement de base et le fossé numérique s'accroît.

V1H2 - Pénurie prolongée due à une exploitation difficile

Indice 1 - La fin de l'extraction et de la disponibilité facile selon Alain Geldron (Geldron, 2017)

Les minerais sont de moins en moins concentrés. Il faut toujours plus d'énergie fortement carbonée pour les extraire. L'exploitation de nouveaux gisements tarde à se déployer. Dans ce contexte, la production de terminaux pour particuliers est contrainte pour prioriser la fabrication d'équipements permettant le recours massif aux énergies vertes et l'électrification des transports. Les terminaux produits sont accessibles en priorité aux domaines de la santé, de l'éducation et du secteur alimentaire.

V1H3 - Offre limitée en raison de nouveaux moyens de production (mines urbaines)

Indice 1 - Initiative provinciale de recyclage et reconditionnement (<https://www.return-it.ca/>)

Indice 2 - La chaire Mines Urbaines de Paris (Chaire Mines Urbaines, s.d.)

Dans un contexte d'exploitation difficile et monopolistique des métaux rares, la production de composants indispensables à la fabrication des terminaux est perturbée entraînant des pénuries prolongées. La géopolitique se fait entre les villes qui ont une grande disponibilité de déchets électroniques. Le Canada intervient massivement pour l'amélioration de ses programmes de recyclage misant sur l'exploitation de ses mines urbaines plutôt que l'exportation de ses matières résiduelles vers les pays en voie de développement.

V1H4 - Fermeture des usines de production d'équipements

Inspiré des travaux de Origens Media Lab autour de l'initiative Closing Worlds sur la redirection écologique (Origens Media Lab, 2020)

«L'urgence climatique et écologique suppose un alignement urgent des organisations et entreprises vis-à-vis des limites planétaires». Cet alignement rime avec la fermeture des secteurs d'activités qui menacent les conditions de vie sur le système Terre et au renoncement du développement. Après l'industrie du pétrole, c'est celle du numérique, plus spécifiquement de l'équipement numérique qui amorce son démantèlement.

Développement des hypothèses d'évolution de la variable 2 : Disponibilité de l'énergie bas carbone

V2H1 - Forte disponibilité et lissage occasionnel de la courbe par des outils intelligents

Indice - Initiative Hilo (<https://www.hiloenergie.com/fr-ca/>)

L'énergie propre est abondante et peu chère. La consommation énergétique sur une période journalière connaît des pointes en matinée entre 6h et 9h et en soirée entre 16h et 20h. Cette consommation est exacerbée l'hiver de décembre à mars, particulièrement en période de grands froids. Les citoyens sont invités à mieux consommer l'énergie notamment en réduisant le chauffage, reportant l'utilisation d'électroménagers, diminuant la durée des douches, etc. Via la mise en place obligatoire de systèmes de thermostat intelligents, les citoyens peuvent accumuler des récompenses financières lorsqu'ils réduisent leur consommation.

V2H2 - Usage restreint en raison des coûts élevés

Indice 1 - Crise mondiale de l'énergie (Baril, 2022)

Indice 2 - L'annonce de la hausse des coûts d'électricité (Hydro-Québec, 2022)

Dans le but de financer la rénovation de ses installations dont la fin de vie utile approche à grands pas, Hydro-Québec augmente la part de l'énergie exportée vers les États-Unis. En réponse à l'accroissement de la demande avec l'électrification du transport, la quantité d'énergie disponible est sous pression. Dans le but d'accélérer la rénovation et le développement d'infrastructures, les coûts de l'énergie sont gonflés et connaissent des hausses historiques. La précarité énergétique touche un plus grand nombre de citoyens et la sobriété s'impose de façon inégale.

V2H3 - Gestion dynamique des actifs engendrant des interruptions par secteur

Indice 1 : changements annoncés Hydro-Québec gestion multidirectionnelle et interactive des actifs énergétiques (Hydro-Québec, 2022)

Indice 2 : Les coupures d'électricité organisées en France (gouvernement.fr., 2022)

Afin d'assurer le maintien d'activités essentielles en situation de crise, les actifs énergétiques y sont alloués de façon prioritaire en période de pointe. Selon un horaire de déconnexion, des quartiers entiers peuvent perdre l'accès au réseau électrique. Face à ces intermittences programmées, les citoyens mettent en place des stratégies pour vivre plus facilement ces moments de déconnexion forcée.

V2H4 - Énergie partagée

Radicalisation du concept de halte fraîcheur pendant les canicules et de centre d'hébergement d'urgence en situation de panne d'électricité

Remix du scénario *Ville Big Data Optimisée* (Abrassart et Scherrer, 2021, p.45)

Dû à des retards importants dans les nouveaux projets d'installation, la désuétude des installations patrimoniales, les coûts exorbitants de l'électricité et la menace d'un accès intermittent, des mécanismes de partage de l'énergie sont mis en place au niveau local pour limiter la quantité d'énergie nécessaire au bon fonctionnement des ménages montréalais. Des espaces de partage de l'énergie ouvrent au sein des quartiers et les citoyens s'y retrouvent pour profiter des services offerts en ces lieux (chauffage, lumière, climatisation, etc.)

Développement des hypothèse d'évolution de la variable 3 : Développement culturel numérique arrimé à la transition écologique

V3H1 - Projets culturels numériques favorisés, environnement à part

Indice 1 - Virage numérique soutenu et accéléré (Gouvernement du Québec, 19 mars 2022)

Le virage numérique des organisations culturelles est soutenu par des fonds publics (pour assurer la découvrabilité des contenus, développer de nouveaux modèles d'affaires, former les créateurs aux nouveaux outils de création numérique). Le numérique est un accélérateur économique et culturel. Le gouvernement du Québec maintient l'arrimage entre sa stratégie de développement culturel et de développement économique. Les projets numériques sont favorisés et une part grandissante des budgets annuels leur est allouée.

V3H2 - Projets culturels numériques sensibilisants pour accélérer la transition

Indice - Discours des participants aux entretiens (cf. point 9 de la synthèse)

La culture apparaît comme un outil de sensibilisation aux enjeux des changements climatiques et revoit ses actions pour limiter son impact sur l'environnement en ciblant le numérique comme un enjeu transversal.

Face à un intérêt grandissant des créateurs et des diffuseurs pour la transition écologique, une offre culturelle verte accessible se met en place pour accélérer la transition en prescrivant de nouveaux imaginaires pour des modes de vie durables. La culture se décroïssonne et on voit apparaître dans les quartiers des programmations environnementalement engagées, événements créatifs écoresponsables.

V3H3 - Priorisation des projets culturels numériques à forte conditionnalité écologique

Indice 1 - Le modèle STEM proposé par The Shift Project (The Shift Project, 2020)

Indice 2 - Le Test Climat de la ville de Montréal (Ville de Montréal, 2020)

Indice 3 - Discours des participants aux entretiens, (cf. points 10, 14, 16 de la synthèse)

La ville intègre des critères de performance environnementale des projets culturels numériques qu'elle soutient. L'intégration d'une série de bonnes pratiques doit être démontrée dans les propositions reçues. L'évaluation systématique par la création d'un outil de mesure permet de calculer l'empreinte environnementale des projets culturels numériques soumis lors d'appel à proposition. La ville priorise le soutien de projets culturels numériques à faible impact. Les créateurs sont forcés d'adapter leurs pratiques rapidement, principalement ceux dont les revenus principaux dépendent des subventions.

V3H4 - Programme de dénumérisation et de redirection des activités créatives numériques

Transfert de la proposition de Gauthier Roussilhe (2020) penser à la numérisation de nos sociétés

Une prise de conscience généralisée de l'empreinte environnementale du numérique teinte négativement la perception de ce type de projets. Les projets culturels numériques intégrant l'intelligence artificielle et des technologies de pointe sont coûteux en honoraires et en matériel. Ils apparaissent comme insoutenables. Malgré des débats, alors que des organismes culturels viennent tout juste de compléter leur virage numérique, un nouveau virage s'opère vers des pratiques low-tech ou no-tech. Un programme de dénumérisation pour les organisations culturelles se développe.

Développement des hypothèses d'évolution de la variable 4: Littératie numérique-énergétique-climatique

V4H1 - Par les écolabels numériques

Indice 1 - Labels pour les produits (Patissier, 2021)

Des écolabels apparaissent pour orienter les choix des consommateurs vers des équipements numériques et de productions culturelles numériques écoconçues. Jeu vidéo, site web, série télé, film avec des labels verts voient le jour. De nouvelles certifications vertes permettent aux entreprises de se démarquer des autres et d'attirer une clientèle nouvelle ainsi que des employés séduits par ce nouveau type de marque employeur.

V4H2 - Par des outils d'analyse des impacts environnementaux

Indice 1 - Outils d'évaluation performance environnementale de site web

(<https://www.websitecarbon.com/>)

Indice 2 - Discours des participants aux entretiens (cf. point 16 de la synthèse)

Des outils de calculs pour les concepteurs et pour les décideurs leur permettent de faire des choix éclairés. Les concepteurs numériques sur une base volontaire peuvent apprécier le bilan environnemental du produit qu'ils développent. Les décideurs peuvent apprécier des bilans d'impact anticipé des projets soumis lors d'appels d'offres ou encore exiger un degré de performance environnementale à même les cahiers des charges des projets numériques.

V4H3 - Par la formation et l'autoformation des acteurs numériques

Indice 1 - Ateliers participatifs de la Fresque du numérique

(<https://www.fresquedunumerique.org/>)

Indice 2 - Formations aux professionnelles d'Éco Scéno (<https://ecosceno.org/>)

Indice 3 - Discours des participants aux entretiens (cf. point 18 de la synthèse)

Tous les acteurs de la chaîne numérique (concepteur, décideurs, utilisateurs) acquièrent un degré de littératie numérique-climatique-énergétique par divers programmes éducatifs: ateliers conviviaux en entreprises pour les adultes qui ont quitté les bancs d'école ou cours obligatoire intégré à tous parcours académiques, les formations aux numériques responsables se multiplient, et ce à tous les niveaux. De la maternelle au marché du travail, cette littératie se construit à toutes les étapes du parcours de l'individu.

V4H4 - Par l'environnement sensible à l'énergie

Indice 1 - Energy responsive design (Roussilhe, 2020).

Indice 2 - Le site web du Low-Tech Magazine alimenté par une source d'énergie intermittente (<https://solar.lowtechmagazine.com/>)

Indice 3 - Mobilier signalétique - le *Nuage* informant sur la qualité de l'air (Île de Nantes, s.d.)

Les citoyens réduisent leur consommation d'électricité en suivant les suggestions communiquées par les appareils intelligents qui composent leur environnement. L'éclairage clignote après une utilisation prolongée. La qualité vidéo se dégrade progressivement en écoutant une série. Le four refuse de fonctionner plus de 15 minutes par jour. Ces nouveaux codes informant sur la quantité d'électricité propre disponible et *nudgent* les citoyens vers les comportements à adopter en conséquence.

Développement des hypothèses d'évolution de la variable 5 : Les outils et dispositifs de priorisation des ressources numériques

V5H1 - Par une règle engageante (top down)

Indice 1 - La charte métropolitaine de la donnée de la ville de Nantes (Nantes Métropole, 2019)

Indice 2 - La charte des données numériques de la ville de Montréal (Ville de Montréal, octobre 2020)

La priorisation des usages numériques se fait sur la base d'un socle de valeurs environnementales fortes partagées et définies dans un document officiel produit par une instance municipale. Ce document est une référence pour un ensemble d'acteurs et la commande publique doit y être cohérente.

V5H2 - Par le budget carbone numérique individuel ou organisationnel

Indice - Discours des participants aux entretiens (cf. point 16 de la synthèse des entretiens, idée de quota)

Particuliers et entreprises gèrent un budget carbone numérique à l'aide d'outils d'aide à la prise de décision. Ces derniers orientent leurs choix d'activités numériques et leur support. Le budget carbone numérique est universel pour les particuliers. Pour assurer leur compétitivité et leur survie face à cette mesure, les services numériques doivent se réinventer pour ne pas être délaissés par les utilisateurs, une réinvention qui n'est pas si simple pour tous.

V5H3 - Par le manifeste militant

Indice 1 - La déclaration sur les communs numériques

(https://wiki.facil.qc.ca/view/D%C3%A9claration_des_commun_num%C3%A9riques)

Indice 2 - La charte de l'IA responsable de Montréal

(<https://declarationmontreal-iaresponsable.com/>)

Face à une action politique lente, les citoyens décident de s'organiser et de produire eux-mêmes, un document permettant l'arbitrage du numérique au sein de leur petite collectivité. Des groupes militants se réunissent pour repenser leurs usages numériques et s'engager dans une sobriété collective volontaire.

V5H4- Budget carbone collectif

Transfert de l'idée d'un budget carbone pour le Québec

Afin de poursuivre ces engagements en matière de décarbonation, le Québec s'impose un budget carbone global serré auquel le numérique n'échappe pas. La gestion du budget carbone s'avère une tâche qui soulève les passions chez les citoyens puisqu'elle impose une distribution équitable (et non égalitaire) du droit de consommer et de polluer par ses actions numériques.

Développement des hypothèses d'évolution de la variable 6: Les expériences numériques sobres

V6H1 - Par la basse résolution et une préférence pour le média faible en données

Indice 1 - Application de tramage (<https://ditherit.com/>)

Afin de limiter leur consommation énergétique et celle de leur public, les concepteurs numériques optimisent leurs contenus et explorent des médias plus faibles en données. Les vidéos sont réalisées en résolutions minimales ou encore remplacées par des podcasts ou des infographies. Pour la photo les créateurs ont recours à des stratégies telles que le tramage des images ou encore au texte. Tranquillement une sobriété esthétique s'installe.

V6H2 - Par le regroupement spatial

Indice 1 - Le retour au cinéma (cf. point 19 de la synthèse des entretiens)

La société montréalaise tente de mettre de l'avant une consommation de loisirs numériques saine, consciente et plus raisonnée. La consommation numérique est encouragée dans des lieux spécifiques et dédiés. Ceux-ci sont positionnés à des endroits stratégiques de la ville. Plutôt que de se divertir partout, on incite les gens à se réunir dans des espaces conçus pour le faire. Plutôt que d'être accessible en continu, et ce de façon illimitée, le numérique est rendu indisponible par un contingentement spatial.

V6H3 - Par le contingentement temporel

Indice 1 : La Chine limite à 3h les jeux vidéo en ligne (Agence France Presse. (2021, 8 août)

Afin d'atténuer les pics de consommation d'électricité, les actions numériques jugées non prioritaires sont limitées en fonction d'un horaire précis. Le numérique de loisirs est limité particulièrement en soirée. Les distributeurs internet se voient imposer des pannes de services forcées.

V6H4 - Par le hors-ligne et l'analogique

Radicalisation des principes d'écoconception numérique, aller vers des solutions non-numériques (<https://beta.designerethiques.org/>)

Transfert du principe 'offline first' à la conception de la culture numérique

(<https://offlinefirst.org/>)

Un objectif de réduction de données peut être atteint par le fait que des services numériques (re)deviennent matériels - dans le cas où la version numérique d'une réalisation est plus dommageable que sa version non numérique. Des services numériques et certaines entreprises culturelles se réorientent carrément ou proposent des versions hors ligne de leur production.

Développement des hypothèses d'évolution de la variable 7 : Les moyens pour faire durer et limiter le nombre de terminaux

V7H1 - Par des ententes de garanties prolongées

Indice 1 - Recommandation d'expert (The Shift Project, 2020)

Le renouvellement est ralenti par le prolongement des garanties. Les consommateurs sont assurés que leurs appareils pourront être réparés par le fabricant pour plusieurs années.

V7H2 - Par des programmes circulaires

Indice 1 - Programme d'échange de Apple (Apple, s.d.)

Les fabricants de terminaux mettent en place des programmes d'échanges. Les consommateurs renouvellent leurs appareils en ramenant leurs anciens. Les objets électroniques sont remis en circulation ou dirigés vers des programmes de recyclage (plutôt que vers les sites d'enfouissement).

V7H3 - Par le reconditionnement systématique

Indice 1 - Les services de reconditionnement et de revente comme Insertech

(<https://www.insertech.ca/>)

Indice 2 - Les appareils réparables comme Fairphone (<https://www.fairphone.com/fr/>) et les Laptop why! (<https://whyopencomputing.ch/fr/>)

Les anciens modèles sont reconditionnés pour prolonger leur vie utile. L'offre de terminaux neufs est adaptée : les nouveaux produits sont conçus pour être démontables et facilement réparables.

V7H4 - Par le partage des équipements

Indice - Défis identifiés par les participants aux entretiens (cf. point 20 de la synthèse)

Transfert du concept de 'La remise', une bibliothèque d'outils (<https://laremise.ca/>)

Le renouvellement d'appareils est limité par la mise en commun de biens numériques entre citoyens et entreprises. À l'instar des fermes de rendus et des bibliothèques, les appareils sont partagés et leur puissance mise en réseau pour réaliser des tâches autorisées par le groupe de copropriétaires. Cette mesure, sans encourager la mise à jour des appareils, démocratise l'accès aux outils et services numériques pour les créateurs numériques émergents et amateurs technos créatifs.

ANNEXE 7. Affiches de 2035



Affiche 1 sur 5. Scénario *Une soirée dans un hub Éconumérique*

La ville au temps des basses technologies

Ligne fixe



Une oeuvre de théâtre-documentaire
par le collectif Techologiste

Maison de la Culture Janine-Sutto
27-30 AVRIL 2035

Affiche 2 sur 5. Scénario *Une soirée dans un hub Éconumérique*

FONDS DE TIRROIRS

Le tournoi créatif des bidouilleurs du dimanche



12 MAI 2035 - 14H00

Relevez le défi de créer une oeuvre avec les objets électroniques désuets soumis par le public. Un jury citoyen élira un vainqueur qui se verra obtenir un accès illimité au FabLab du quartier !

Hub Économérique Hochelaga - Biblio Maisonneuve - 4115 rue Ontario Est , Montréal.

Affiche 3 sur 5. Scénario *Une soirée dans un hub Économérique*

LES HUBS ÉCONUMÉRIQUES ET
LA GUILDE DU JEU ÉTHIQUE
PRESENTENT

JEU VIDÉOS & LOW TECH

Hackathon

ENTRE LE STREAMING ET LES JEUX DE
TABLE ; QUELS TERRITOIRES
HYBRIDES POUR LA CREATION DE
JEUX DURABLES?

8 AOÛT 2035

Affiche 4 sur 5. Scénario *Une soirée dans un hub Éconumérique*

20 OCTOBRE 2035
10:30-18.30
RDV AU HUB
ÉCONUMÉRIQUE
SUD-OUEST

import

REPENSER LA CIRCULATION
DES OEUVRES NUMÉRIQUES
À L'ÈRE DE LA MOBILITÉ
BAS CARBONE ET DE LA
SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE



export

Affiche 5 sur 5. Scénario *Une soirée dans un hub Éconumérique*

Rapport d'activités pour l'année 2034 des

Mines
Numériques
Montréal

Notre bilan

500 tonnes
de matières électroniques collectées

100 000 items
reconditionnés et remis en circulation

200 tonnes
de matières électroniques redirigées pour la
transition énergétique

7 000 citoyens
formés à la réparation

MNM
X
Récup'ART

100 nouveaux artistes
parrainés par le réseau

500 oeuvres exposées
sur le circuit Récup'ART

Affiche 1 sur 2. Scénario *Un jour de travail chez Mines Numériques Montréal*

Bienvenue dans un **point de service**

Mines Numériques Montréal

Notre réseau

171 points de collecte
8 points de service (réparation / distribution)
8 ateliers de transformation

Nos services

Consultation sur rendez-vous
Formation d'auto-réparation
Espace de réparation autonome
Magasin Général

Le fonctionnement

Amenez vos appareils inutilisés ou à reconditionner dans un point de service et recevez vos Crédits-Matières



Utilisez vos Crédits-Matières pour vous procurez des appareils reconditionnés au Magasin Général d'un de nos points de service



Accumulez ou mettez en communs vos coupons

Profitez de vos appareils tant qu'ils vous sont utiles ou en bon état

Le Magasin Général

Poids et prix
moyens des items
populaires



300g
300 CM



1200g
1200 CM



2000g
2000 CM



6000g
6000 CM

CRÉDITS-MATIÈRES

Mercy d'avoir disposé de vos électroniques désuets dans le respect des exigences gouvernementales. Nous vous rappelons que la revente d'objets électroniques est un acte criminel sanctionnable par la loi.

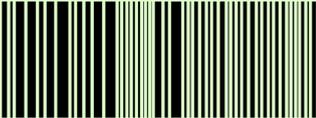
MINES NUMÉRIQUES MONTRÉAL

50

VOUS AVEZ DROIT À 50 GRAMMES D'ÉQUIPEMENTS RECONDITIONNÉS.

ÉCHANGEABLES DANS UN POINT DE SERVICE DE MNM

COUPON #0011444898-B



CRÉDITS-MATIÈRES

Mercy d'avoir disposé de vos électroniques désuets dans le respect des exigences gouvernementales. Nous vous rappelons que la revente d'objets électroniques est un acte criminel sanctionnable par la loi.

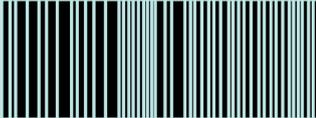
MINES NUMÉRIQUES MONTRÉAL

100

VOUS AVEZ DROIT À 100 GRAMMES D'ÉQUIPEMENTS RECONDITIONNÉS.

ÉCHANGEABLES DANS UN POINT DE SERVICE DE MNM.

COUPON #0011444898-B



CRÉDITS-MATIÈRES

Mercy d'avoir disposé de vos électroniques désuets dans le respect des exigences gouvernementales. Nous vous rappelons que la revente d'objets électroniques est un acte criminel sanctionnable par la loi.

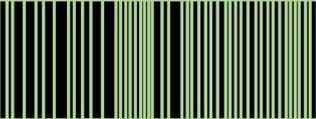
MINES NUMÉRIQUES MONTRÉAL

150

VOUS AVEZ DROIT À 150 GRAMMES D'ÉQUIPEMENTS RECONDITIONNÉS.

ÉCHANGEABLES DANS UN POINT DE SERVICE DE MNM

COUPON #0011444898-B



CRÉDITS-MATIÈRES

Mercy d'avoir disposé de vos électroniques désuets dans le respect des exigences gouvernementales. Nous vous rappelons que la revente d'objets électroniques est un acte criminel sanctionnable par la loi.

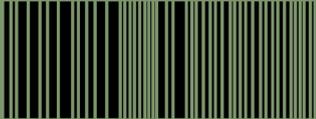
MINES NUMÉRIQUES MONTRÉAL

250

VOUS AVEZ DROIT À 250 GRAMMES D'ÉQUIPEMENTS RECONDITIONNÉS.

ÉCHANGEABLES DANS UN POINT DE SERVICE DE MNM.

COUPON #0011444898-B



‘Crédits-Matières’. Monnaie du service *Mines Numériques Montréal*

