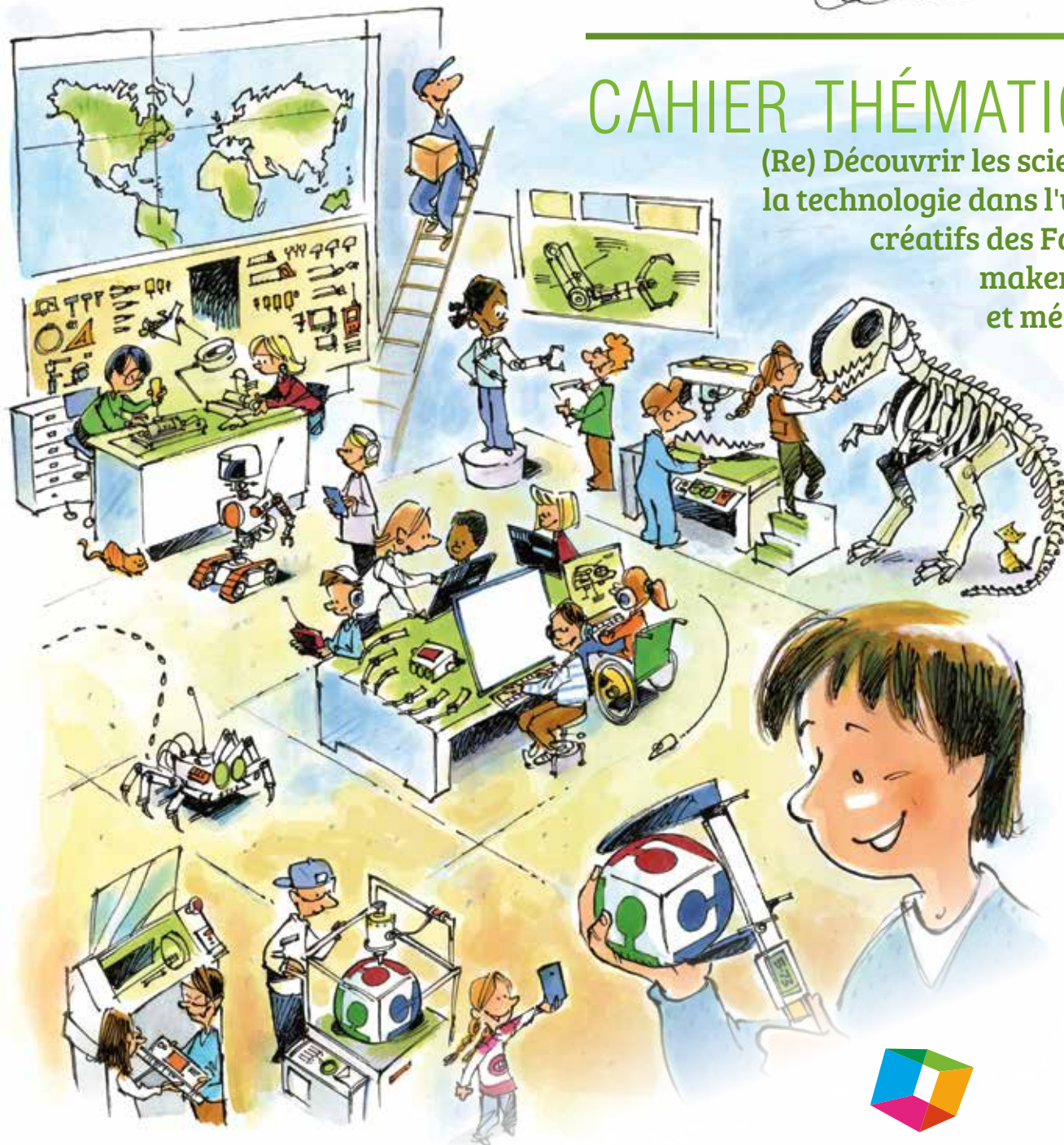


# Spectre

Volume 49 / numéro 1 / novembre 2019

Association pour l'enseignement de la science et de la technologie au Québec



## CAHIER THÉMATIQUE

(Re) Découvrir les sciences et  
la technologie dans l'univers  
créatifs des FabLabs,  
makerspaces  
et médialabs



**aestq** Association pour  
l'enseignement de  
la science et de la  
technologie au Québec

# Un moment Wow

## en Fab Lab ?



Crédit photo Yannick B. Gélinas



échofab, le Fab Lab de Communautique, vous convie à venir faire l'expérience de la Fabrication à l'ère numérique.

Notre équipe de médiation, diplômée au Fab Academy, vous propose une journée d'initiation pour découvrir les Fab Labs.

Contactez-nous à l'adresse [info@echofab.quebec](mailto:info@echofab.quebec)

**échofab**

communautique



# Du Fab Lab à la Fab City, un nouvel espace d'apprentissage et de partage

Monique Chartrand et Geoffroi Garon-Épaulé, Communautique

Depuis plusieurs années, l'univers de la fabrication numérique se démocratise à travers le monde et est à l'aube de son expansion massive dans plusieurs sphères de nos sociétés. Depuis plus de 15 ans, le mouvement des laboratoires de fabrication numérique (Fab Lab) s'implante dans le secteur de l'éducation et de l'apprentissage. Au Québec et au Canada, les expérimentations et les projets éducatifs sont en croissance, autant dans les établissements d'enseignement que dans les organisations d'éducation populaire.

La fabrication numérique est plus qu'un moyen de construire un objet adapté et adaptable; c'est aussi un outil pour faire croître les communautés et les personnes qui la composent sur le plan économique et social. L'innovation ouverte, la collaboration entre pairs, le prototypage rapide en mode essai/erreur, la documentation ouverte des projets et le partage de savoir-faire à la communauté d'innovateurs sont au cœur des modes d'apprentissage et de production de demain.

Déjà, les entreprises, incubateurs, accélérateurs, institutions publiques ainsi que les espaces coopératifs et communautaires s'appuient sur l'infrastructure des Fab Labs pour explorer et tester de nouvelles formes d'innovation. Plus récemment, le mouvement des Fab Labs s'est déployé dans des enjeux de production locale, d'innovation sociale, de vivre ensemble dans les quartiers, les villages et les villes.

Nous en sommes aux débuts de cette révolution. Nous entrons dans l'ère de l'apprentissage personnalisé, concret et ouvert, mais aussi dans celui de l'objet matériel open source, de l'*open fabrication* et de l'*open design*, ainsi que du « faire ensemble ».

## Qu'est-ce qu'un Fab Lab?

Le mouvement des Fab Labs lancé à l'Institut de technologie du Massachusetts (MIT) repose, au départ, sur les concepteurs qui se demandaient comment une communauté pourrait devenir plus créative et productive si elle avait accès à une technologie à l'échelle locale. Un Fab Lab est donc un atelier communautaire en réseau qui met à la disposition des utilisateurs des machines-outils pilotées par ordinateur pouvant fabriquer ou modifier rapidement des biens de nature variée et les savoir-faire pour les accompagner. Les Fab Labs, basés sur les principes d'ouverture et de collaboration, offrent ainsi l'accès à un ensemble de machines à commande numérique. Ce sont des lieux par

excellence pour impliquer les citoyens dans la critique et la résolution des problèmes de la communauté en utilisant des ressources locales.

Un Fab Lab met à la disposition de la communauté les machines (impression 3D, découpage laser, fraisage, électronique, etc.) et les connaissances nécessaires pour produire des objets/prototypes de toutes sortes. Il intéresse à la fois les entreprises, les entrepreneurs, les laboratoires de recherche, les écoles et les fabers en leur offrant des moyens de conception numérique professionnels ainsi que l'accès aux outils de prototypage rapide. Pour initier les utilisateurs à cet outillage complexe, une équipe de médiation accueille et accompagne les usagers. Elle favorise la collaboration, anime la communauté et met en œuvre la charte des Fab Labs pour favoriser une culture de l'expérimentation et du partage. Cette standardisation minimale des espaces facilite la collaboration mondiale et le partage de connaissances.

### QUATRE ÉLÉMENTS-CLÉS SOUS-TENDENT LA RECONNAISSANCE D'UN FAB LAB PAR LA FAB FOUNDATION :

- offrir un accès au public en tout ou en partie;
- adhérer à la Charte des Fab Labs;
- partager un ensemble commun de machines-outils et de processus;
- participer aux réseaux des Fab Labs (formation, événement, projet).

## LA CHARTE ÉNONCE LES PRINCIPES ET LES VALEURS SUIVANTS.

- Mission : rendre possible l'invention grâce à un réseau mondial de laboratoires et d'ateliers de fabrication numérique.
- Accès : ouvert à tous ceux souhaitant apprendre à utiliser cette technologie et à partager l'espace avec les autres utilisateurs.
- Éducation : tous contribuent à la capitalisation des connaissances et à l'instruction des autres utilisateurs.
- Responsabilité :
  - La sécurité : savoir travailler sans mettre en danger d'autres personnes ni endommager les machines,
  - La propreté : laisser le lab plus propre que vous ne l'avez trouvé.
  - La continuité : contribuer à entretenir et réparer les outils, à gérer les stocks de fournitures et à rendre compte des incidents.
- Secret : les concepts et les processus développés dans les Fab Labs doivent demeurer disponibles pour un usage individuel même si la propriété intellectuelle peut être protégée.
- Commercial : des activités commerciales peuvent être initiées dans les Fab Labs, mais elles ne doivent pas faire obstacle à l'accès ouvert. Elles doivent se développer au-delà du lab plutôt qu'en son sein et bénéficier à leur tour aux inventeurs, aux labs et aux réseaux qui ont contribué à leur succès.

Depuis l'établissement du concept au Center for Bits and Atoms du MIT il y a 18 ans, le réseau international des Fab Labs compte aujourd'hui plus de 1750 Fab Labs homologués à la Fab Foundation et répartis dans plus d'une centaine de pays. Le portail Fablabs.io répertorie et présente l'ensemble des Fab Labs reconnus ici et à l'international.

## Le Fab Lab et le milieu de l'éducation

Le Fab Lab vient répondre au besoin d'initier les jeunes et les apprenants aux nouvelles technologies par de l'expérimentation pratique, permettant d'explorer un cycle pédagogique qui engage d'abord un processus d'action, de motivation et d'idéation. Concrètement, il permet de réaliser des activités d'apprentissage avec une approche de pédagogie active, soit lorsque l'apprenant ou l'étudiant participe à l'ensemble du processus d'apprentissages.

L'une des principales portes d'entrée de l'usage des Fab Labs dans le monde de l'éducation est l'approche éducative par discipline,

soit STIM (science, technologie, ingénierie, mathématique) à laquelle l'on ajoute le « A » pour art, soit STIMA. Il existe plusieurs stratégies d'enseignement qui permettent de mettre en valeur la participation active de l'apprenant et de valoriser l'expérimentation en contexte réel des Fab Labs. Voici trois stratégies possibles en Fab Labs :

- **l'apprentissage par projet** (*project-based learning*) consiste à développer des apprentissages par la réalisation de projets concrets. L'accent est orienté sur l'apprenant et son projet au moyen d'une construction de connaissance plus autonome (EduTechWiki, 2018). Un bon exemple serait Farmbot, un projet d'agriculture urbaine numérique invitant les élèves à construire une machine agricole robotisée à l'aide d'un Fab Lab;
- **l'apprentissage par le design** (*design-based learning*) s'inscrit dans la pensée design (*design thinking*), un processus de résolution de problèmes par prototypage s'apparentant à la démarche de conception technologique et comportant des phases de découverte, d'interprétation, d'idéation, d'expérimentation et d'évaluation, et dont l'objectif est la recherche de solutions (Collège Saint-Anne, 2016);
- **l'apprentissage par enquête** (*inquiry-based learning*) consiste à utiliser une démarche plus scientifique pour explorer le monde. L'enquête incite les élèves à poser des questions significatives, à participer à des activités pratiques qui génèrent des réponses et à trouver des solutions aux problèmes (Parlons Sciences, 2018). Par exemple, le programme Tomatosphère de Parlons Sciences sur l'agriculture dans l'espace utilise cette approche.

Plusieurs organisations partagent des contenus et un guide d'activité pédagogique en mode STIM comme Discovery Education STEM, Siemens STEM Day et Manufacture Your Future.

Dans ce sens, le projet SCOPES-DF de la Fab Foundation est un portail Web qui regroupe une communauté d'enseignants pour faciliter le partage et le remixage d'activités pédagogiques en contexte Fab Lab. Grandement orienté vers l'approche STIMA, le site contient plusieurs fiches complètes à utiliser telles quelles ou à adapter selon le contexte d'apprentissage. Il est possible de faire une recherche par thématiques, par technologies utilisées et par niveau scolaire. En 2019, ils ont lancé Fab I Can, un référentiel de compétences pour mieux arrimer l'univers de la fabrication numérique avec le monde de l'éducation et de l'apprentissage.

Ainsi, un Fab Lab peut offrir des stratégies d'enseignement et d'apprentissage innovantes visant la persévérance et la réussite scolaires. Il peut aussi répondre au besoin pressant de stimuler les jeunes quant aux concepts de développement durable, en abordant entre autres la réparabilité des objets et le cycle de vie des matériaux.

L'apprentissage dans un Fab Lab et la participation à celui-ci permettent de faire naître un sentiment de compétence et de confiance par rapport aux technologies, de faire vivre une expérience transdisciplinaire et de se familiariser avec

les composantes des technologies numériques et avec la « philosophie » du faites-le-ensemble et du développement en culture ouverte.

Il offre aussi un espace de développement des compétences du 21<sup>e</sup> siècle comme la collaboration, la communication, les compétences numériques, les habiletés sociales et culturelles, la citoyenneté, la créativité, la pensée critique, etc. C'est aussi une occasion de développer des compétences « maker » comme la pensée géométrique, le sens spatial, le passage de l'observation au raisonnement, la transmission des savoirs et des compétences, la gestion de projet et l'écoute des besoins réels de sa collectivité.

Depuis quelques années au Québec, plusieurs établissements d'enseignement ont mis en place des Fab Labs dans divers contextes. Aux niveaux primaire et secondaire, il y a Fab Lab CSMB (Commission scolaire Marguerite-Bourgeois), Fabrique Beauvois (Collège Beauvois), LCC Fab Lab (LCC College), Fab Lab AST (Académie Sainte-Thérèse) et ArchiTech (Collège de Montréal). Au niveau collégial, il y a Fabulle (Cégep de Rivière-du-Loup), Fabrique Ahuntsic (Collège Ahuntsic) et Fab Lab des cégeps (Cégep de l'Outaouais). Au niveau universitaire, il y a Polyfab Normand Brais (Polytechnique Montréal), Education Makers (Université Concordia) et Fablab Éaul (Université Laval).

Tous ont aménagé des espaces dotés de technologies à commande numérique, certains ont offert des activités parascolaires, d'autres les ont intégrées dans le parcours régulier des programmes, plusieurs ont documenté les projets réalisés et participé au rayonnement du mouvement. Ils font partie du réseau Fab Labs Québec qui joue un rôle de vitrine des différents Fab Labs dans la province depuis l'ouverture du tout premier en 2011 à Montréal (échoFab). Plusieurs autres types d'organisation ont déployé des Fab Lab au Québec, comme dans le secteur des arts et de la culture (bibliothèques, musées), dans le milieu communautaire et dans celui de l'entrepreneuriat (startup).

## Qu'est-ce que la Fab City?

Le mouvement global Fab City reprend les idéaux du Fab Lab – la connectivité, la culture ouverte et la créativité – et les porte à l'échelle de la ville.

L'initiative globale Fab City agit ainsi comme infrastructure mondiale et source de connaissances pour la transformation radicale de notre façon de travailler, de vivre et d'évoluer dans les villes. L'objectif du réseau est de connecter internationalement dans un réseau de pratiques et d'actions les villes qui souhaitent amorcer des actions structurantes pour atteindre leur autosuffisance. Des villes localement productives et globalement connectées.

L'initiative Fab City émerge du réseau international des Fab Labs qui étudient l'avenir des matériaux, la citoyenneté, la fabrication et l'entrepreneuriat et y œuvre en proximité. Elle aide les dirigeants municipaux, les acteurs qui font la ville, dont les citoyens, à développer des villes productives à l'échelle locale, en collaboration avec les communautés, les entreprises et les institutions, revitalisant l'infrastructure manufacturière

et stimulant une nouvelle économie. L'objectif principal de ce mouvement : que les villes participantes deviennent autosuffisantes d'ici 2054.

La Fab City propose ainsi un nouveau modèle urbain et industriel permettant à la ville de produire localement la majorité de ce qu'elle consomme, connectée à un réseau mondial de territoires qui mettent en place des stratégies similaires. Elle déploie un nouveau modèle de production résiliente et locale (énergie, eau, alimentation, manufacture, distribution, mobilité) qui place la ville et ses citoyens au cœur de la création, de la distribution et de la réutilisation de la grande majorité de ce qu'ils consomment. C'est un projet ambitieux, itératif et connecté à un réseau mondial de villes qui se sont engagées en ce sens et qui partagent outils et meilleures pratiques.

Ainsi, depuis 2014, c'est 34 villes et régions qui se sont déjà jointes à l'initiative globale Fab City.

## Un mouvement mondial en croissance continue

C'est dans ce contexte effervescent de l'univers des Fab Labs et du mouvement Fab City que Montréal a été choisie pour accueillir deux rencontres mondiales et une exposition grand public, au cœur du mouvement de transformation économique et sociale, du 25 juillet au 2 août 2020 :

- le FAB16-MTL, 16<sup>e</sup> rencontre internationale des Fab Labs;
- le Fab City Summit Montréal, 5<sup>e</sup> rencontre internationale des Fab City;
- le Campus Fab City Montréal, expo universelle des Fab City.

La métropole est un terreau fertile d'innovations en aménagement du territoire, en développement social, culturel, économique et durable ainsi qu'en économie circulaire et collaborative. Communautaire propose, dans ce contexte, un chantier d'actions pour les trois prochaines années permettant une appropriation du mouvement global Fab City par les acteurs montréalais pouvant contribuer à transformer Montréal, ville apprenante, en Fab City.

## À propos de Communautique

Communautique en tant qu'organisme de formation continue œuvre depuis 20 ans à la démocratisation des technologies dans une perspective de développement durable, économique et social. Il est précurseur de l'arrivée des living labs, qu'il a contribué grandement à faire connaître, et de l'avènement des Fab Labs au Québec. Il a ouvert échofab, le premier Fab Lab au Canada, et codéveloppé le réseau Fab Labs Québec. ■



MONIQUE  
CHARTRAND



GEOFFROI  
GARON-ÉPAULE

## RÉFÉRENCES

Collège Saint-Anne (2016). *Stratégies et méthodes d'enseignement*. Repéré à [http://innovation.sainteanne.ca/wp-content/uploads/2016/09/CoursDeDemain2\\_F-1.pdf](http://innovation.sainteanne.ca/wp-content/uploads/2016/09/CoursDeDemain2_F-1.pdf)

EduTechWiki (2018). *Créer une nouvelle sous-page production vidéographie*. Repéré à [http://edutechwiki.unige.ch/fr/Apprentissage\\_par\\_projet](http://edutechwiki.unige.ch/fr/Apprentissage_par_projet)

Parlons sciences (2018). *L'apprentissage par l'enquête*. Repéré à <http://tomatosphere.parlonsscience.ca/Ressources/Enquete.aspx>