

## Présentation du Centre de démonstration en sciences physiques (CDSP) en vue de la conférence de consensus du CTREQ sur l'utilisation du numérique en éducation 11 janvier 2022

### Qu'est-ce que le Centre de démonstration en sciences physiques?

*Faire apprécier la beauté et la singularité du monde qui nous entoure, voilà notre travail quotidien! Nous offrons une invitation à se questionner, à s'émerveiller et à voir la science autrement.*

Depuis sa création en 1998 au Cégep Garneau à Québec, le Centre de démonstration en sciences physiques (CDSP) œuvre à la promotion des sciences ainsi qu'au développement de la culture scientifique. D'abord imaginé comme lieu de formation pour mieux présenter les démonstrations permettant de saisir plus facilement les concepts complexes en sciences au cégep, il est vite devenu un incontournable pour rehausser la culture scientifique de toute la communauté éducative. Dans son amphithéâtre-laboratoire de 98 places, mais aussi dans les écoles de la région métropolitaine de Québec et à travers différentes tribunes, le CDSP offre une grande diversité d'activités au milieu éducatif et au grand public.

Premièrement, le CDSP offre plusieurs activités d'accompagnement pédagogique aux milieux éducatifs de tous les ordres. La plus importante étant la présentation d'une **conférence-démonstration** interactive annuelle (150 représentations par année) qui permet aux élèves et enseignants du primaire, du secondaire, du collégial et de l'université (formation des maîtres) d'observer directement des phénomènes et de susciter de réels questionnements de nature scientifique. Plusieurs **outils pédagogiques** sur mesure ont aussi été créés jusqu'à présent en collaboration avec le milieu scolaire (trousses d'analyse technologique et de vulgarisation scientifique, situations d'apprentissage et d'évaluation, activités pédagogiques). Des **conférences-démonstrations intégrées aux programmes de formation du collégial** ont été conçues et sont présentées chaque année. Des **formations** aux enseignants et aux techniciens en travaux pratiques sont données sur des concepts, sur l'utilisation d'outils pédagogiques, et sur des approches éducatives en sciences. Afin de rejoindre les élèves de régions éloignées, le CDSP fait aussi appel aux possibilités du numérique et a mis en place le programme **Partout la science** en 2018 afin d'offrir l'expérience de la conférence-démonstration par visioconférence. Ce scénario pédagogique clé en main implique une boîte de matériel servant à faire des activités et démonstrations en classe avant, pendant et après la visioconférence présentée en direct du CDSP. Également, chaque année, une escouade d'une vingtaine d'étudiantes et étudiants en sciences du Cégep Garneau est formée par l'équipe du CDSP comme **Ambassadrices et ambassadeurs scientifiques** pour animer des ateliers inventifs dans des écoles primaires et secondaires de la région de Québec. Finalement, le CDSP coordonne **Science, on tourne!**, le seul concours scientifique intercollégial québécois qui s'apprête à vivre sa 29<sup>e</sup> édition.

Deuxièmement, le CDSP propose des activités d'éducation et de médiation scientifiques pour le grand public. Adressée à toute la communauté du Cégep Garneau et au grand public, une série de **cabarets scientifiques** annuels a nouvellement été lancée au CDSP. Depuis 2019, 12 conférences-découvertes ont été présentées par des experts de partout au Québec sur diverses thématiques des sciences naturelles dans une formule cabaret, dont trois en visioconférence sous forme d'entrevue pendant la pandémie. Une démonstration est proposée en introduction de chacun des cabarets. Des **conférences-démonstrations ponctuelles** sont également présentées pour le grand public lors d'événements spéciaux : Odyssée des sciences/24 heures de science, Conférence pour Noël, Festival Eurêka, etc. Un membre de l'équipe du CDSP anime aussi depuis plusieurs années des **chroniques radiophoniques scientifiques** sur les ondes de CKRL 89,1. Le CDSP réalise également

des modules interactifs pour des musées et des centres de science (Musée de la civilisation, Cité de l'énergie, etc.) afin d'illustrer divers principes scientifiques.

Pour mener à bien ses activités, le CDSP compte sur une solide équipe de neuf personnes créatives ainsi que sur un atelier de fabrication mécanique, une réserve de plusieurs centaines de montages et un amphithéâtre-laboratoire entièrement dédié aux sciences et technologies comprenant une régie technique multimédia et des infrastructures d'alimentation en électricité, en eau et en air comprimé.

### **Une approche originale, qui exploite le numérique**

Aujourd'hui, la télé-réalité, la réalité virtuelle et la réalité augmentée sont à la mode. La réalité tout court, elle, ne se démodera jamais! En considérant la science comme une démarche raisonnée de compréhension du réel, et non comme un corpus de résultats, il est plus aisé de saisir l'approche du CDSP. Celle-ci invite à observer en direct cette réalité parfois déroutante et à découvrir les histoires d'hommes et de femmes qui, d'hier à aujourd'hui, tentent de comprendre et d'expliquer le monde fascinant qui nous entoure. Le contact avec le réel et l'interactivité qui sont au cœur de l'approche du CDSP permet au public de ressentir des émotions (plaisir, étonnement, doute, etc.) et de se questionner, deux tremplins qui suscitent la curiosité et concourent au développement de l'intérêt pour la science et la technologie.

**La conférence-démonstration** est une formule unique développée par le CDSP qui a tellement suscité d'engouement que trois autres collèges (Cégep de la Gaspésie et des Îles, Cégep de Chicoutimi et Collège Laflèche) se sont lancés dans l'aventure avec l'accompagnement du CDSP. Grâce à des montages ingénieux et originaux conçus et fabriqués sur place (plus de 20 par conférence) de façon mécanique et numérique, à un système de caméras et de projection, ainsi qu'à l'utilisation de capteurs divers, elle permet au public présent d'observer – et parfois de participer à – des phénomènes surprenants et d'en percevoir des aspects insoupçonnés. Pendant 90 minutes, les démonstrations, le discours et l'interaction s'articulent autour de questionnements et de repères historiques et actuels choisis afin de susciter une réflexion sur la nature des savoirs, des sciences et des technologies ainsi que sur leurs aspects culturels et sociaux. La conférence-démonstration mène aussi à comprendre l'importance des essais et des erreurs et du travail d'équipe dans le développement des idées. La conférence-démonstration peut s'insérer dans une démarche pédagogique complète comprenant une activité préparatoire et une activité de réinvestissement menées en classe grâce à des indications disponibles sur le site Web du CDSP.

L'utilisation du numérique permet essentiellement de mieux voir les phénomènes, ou de mieux saisir les rapports entre les variables en jeu dans ceux-ci, de façon dynamique. Le plus souvent possible, les phénomènes sont soumis à l'expérience directe des participants. La pandémie a pourtant amené le CDSP à élaborer une **version à distance de la conférence-démonstration**, rendant l'expérience directe plus difficile. Pour pallier la distance créée par l'entremise de l'écran, le CDSP a développé une approche interactive où les participants sont introduits au projet par une vidéo incluant des démonstrations les invitant à réfléchir aux hypothèses pouvant expliquer les phénomènes présentés. Pendant la visioconférence, les élèves sont conviés à exposer le résultat de leurs réflexions, ce qui ponctue la visioconférence de discussions, la rend plus interactive et fait écho aux réels débats scientifiques menant aux connaissances. Une vidéo de conclusion est proposée pour aller plus loin.

Le CDSP innove aussi en faisant entrer l'approche du *tinkering* (ou bidouillage) dans les écoles primaires et secondaires grâce aux ateliers inventifs des **Ambassadrices et ambassadeurs scientifiques**. Dans ces ateliers, des matériaux et des outils simples sont mis à la disposition des élèves qui sont invités à utiliser leur créativité pour relever un défi scientifique, ce qui contribue à l'éveil de l'intérêt pour les sciences. En effet, c'est au contact de la réalité et de ses manifestations que le questionnement de nature scientifique peut plus facilement émerger, entre autres lors d'un défi. Le numérique est utilisé dans cette activité pour concevoir certains objets, pour valider certaines performances, mais aussi pour fournir une version à distance aux enseignants qui le souhaitent. Dans cette version, une vidéo d'introduction est envoyée par courriel et une intervention par visioconférence avec une ambassadrice ou un ambassadeur scientifique est prévue pour faire un retour sur l'activité.

Dans le programme **Partout la science**, développé avec la collaboration d'École en réseau, des conférences-démonstrations interactives transmises à distance par visioconférence dans les classes situées dans des régions éloignées des grands centres urbains nous ont permis d'explorer l'utilisation du numérique pour permettre à ces classes d'avoir accès à des activités de culture scientifique inaccessibles. Comme le contact en direct avec les phénomènes est important, le CDSP a développé du matériel de démonstration qui est envoyé à l'école pour que les élèves participent à des activités préparatoires et d'intégration en classe, dirigées par l'enseignante ou l'enseignant, et par la conférencière ou le conférencier lors de la visioconférence.

### **Portée des activités du CDSP**

Depuis la première conférence-démonstration en 2003, ce sont plus de 100 000 personnes qui ont participé à l'une des présentations dans l'amphithéâtre-laboratoire du CDSP. Avec un public de 8 400 jeunes et de 500 accompagnateurs en moyenne par année depuis 2003, la conférence-démonstration annuelle du CDSP a une grande portée et montre que cette activité perdure dans le temps. De février à juin 2021, la conférence-démonstration à distance *Empreintes lumineuses* a été présentée 33 fois touchant un total de 926 personnes. Pour sa part, depuis son lancement en 2017, le programme des Ambassadrices et des ambassadeurs scientifiques a atteint 108 groupes scolaires et 2530 élèves, avec une moyenne de 23 ambassadrices et ambassadeurs scientifique par année. Le programme Partout la science, lancé en 2018, a rejoint 25 groupes scolaires et 530 élèves, ce programme étant limité par la quantité de boîtes de matériel disponible et le temps de transit des boîtes. De ces nombres, environ 35 % proviennent de l'école primaire (10-12 ans), 60 % de l'école secondaire (12-17 ans), 3 % de l'éducation postsecondaire (collégial et universitaire) et 2 % du grand public. Le CDSP reçoit aussi des groupes qui font l'école à la maison, des centres de formation aux adultes et des écoles anglophones. Nous offrons aussi gratuitement des activités à des écoles de milieux défavorisés pendant les deux semaines de l'Odyssée des sciences du CRSNG, touchant environ 300 personnes par année. En tout, c'est une vingtaine de centres de services scolaires et plus de 200 écoles qui sont touchés.

Grâce à l'analyse de formulaires d'évaluation envoyés aux participants et compilés ensuite pour chacun de ses projets, le CDSP a pu vérifier à quel point son approche a une grande portée auprès du public et peut être efficace pour favoriser l'intéressement aux sciences. Les formulaires d'évaluation de 2018-2019 permettent de constater que les activités du CDSP répondent aux attentes des enseignantes et des enseignants. En effet, 100% d'entre eux affirment que les activités proposées contribuent aux apprentissages de leurs élèves en science et technologie, et ce, peu importe le niveau scolaire sondé. De plus, 97 % des enseignantes et des enseignants ont affirmé que les activités les avaient appuyés dans l'enseignement de leur discipline, en classe. Les résultats obtenus aux questions d'un sondage s'adressant aux élèves permettent aussi de confirmer l'intérêt que suscitent les activités du CDSP. Sur un échantillon de plus de 1000 élèves, 84 % d'entre eux affirment que les activités ont piqué leur curiosité et 89 % disent qu'ils comprennent mieux maintenant d'où viennent les connaissances scientifiques et comment elles évoluent dans le temps. Dans le programme Partout la science et lors de la conférence-démonstration à distance, plusieurs enseignantes et enseignants nous ont fait part de leur grande satisfaction à l'égard de l'utilisation dynamique et interactive des outils numériques pour rendre l'expérience pertinente et adéquate pour leurs élèves.

### **Conclusion**

Depuis 1998, le CDSP a fait vivre à des dizaines de milliers de jeunes et de moins jeunes une expérience scientifique hors du commun, leur insufflant un nouveau regard sur la science, sur la façon dont celle-ci se construit et sur comment ils peuvent y participer activement. Le numérique est un outil de plus pour y arriver et le CDSP semble avoir réussi à l'exploiter de façon pertinente durant les dernières années entre autre dans les activités spécifiquement à distance. Chose certaine, l'utilisation du numérique doit favoriser l'engagement et la participation des apprenants, dans une démarche où la pensée et les idées sont mises de l'avant.