

ÉQUIPER UNE NOUVELLE GÉNÉRATION POUR RÉUSSIR

L'infrastructure financée par la Fondation canadienne pour l'innovation enrichit le milieu de formation des établissements de recherche canadiens et aide les étudiants et les stagiaires postdoctoraux à acquérir des compétences et des connaissances leur procurant un avantage concurrentiel.

RAPPORT DES GROUPES DE DISCUSSION

Décembre 2017

La Fondation canadienne pour l'innovation

La Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) verse des contributions financières aux universités, aux collèges, aux hôpitaux de recherche ainsi qu'aux organismes à but non lucratif canadiens pour qu'ils puissent accroître leur capacité à mener des recherches de grande qualité.

La recherche appuyée par la FCI contribue à des collectivités canadiennes plus fortes en permettant aux chercheurs de se procurer les outils dont ils ont besoin pour voir grand et innover. Un système d'innovation robuste crée des emplois et des entreprises, améliore notre santé, assure un meilleur environnement et ultimement, favorise l'épanouissement des collectivités. Les investissements de la FCI dans les infrastructures de pointe des universités, des collèges, des hôpitaux de recherche et des établissements de recherche à but non lucratif du Canada permettent d'attirer et de retenir le meilleur talent au monde, de former la prochaine génération de chercheurs et de soutenir la recherche de calibre mondial qui renforce notre économie et qui améliore la qualité de vie de tous les Canadiens.

Table des matières

PRINCIPAUX CONSTATS	1
INTRODUCTION	2
L'INFRASTRUCTURE DE RECHERCHE ATTIRE LES ÉTUDIANTS ET LES STAGIAIRES POSTDOCTORAUX	2
L'ACCÈS DIRECT À L'INFRASTRUCTURE DE RECHERCHE EST IMPORTANT.....	3
L'INFRASTRUCTURE DE RECHERCHE OFFRE DES OCCASIONS DE COLLABORATION	4
L'INFRASTRUCTURE DE POINTE PERMET À UNE NOUVELLE GÉNÉRATION DE REPOUSSER LES LIMITES.....	5
L'INFRASTRUCTURE DE RECHERCHE DE POINTE PERMET L'ACQUISITION ET LE RENFORCEMENT DE COMPÉTENCES ET DE CONNAISSANCES.....	5
L'INFRASTRUCTURE DE RECHERCHE PROCURE UN AVANTAGE CONCURRENTIEL PERMETTANT D'AVOIR LA CARRIÈRE DE SON CHOIX.....	5
CONCLUSION.....	7

À propos : Ce rapport résume les renseignements recueillis par la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) lors d'une série de groupes de discussion qui avaient pour but de connaître l'opinion et l'expérience d'étudiants et de stagiaires postdoctoraux utilisant l'infrastructure de recherche financée par la FCI. Cette dernière a collaboré avec les bureaux de la recherche de onze établissements pour tenir ces rencontres en personne. Les participants représentaient une gamme de programmes, de disciplines et de domaines de recherche de partout au Canada.

Principaux constats

Les investissements de la FCI dans l'infrastructure de recherche permettent aux universités, aux collèges et aux hôpitaux de recherche de fournir aux étudiants et aux stagiaires postdoctoraux un milieu de formation de pointe qui favorise l'acquisition de compétences et de connaissances recherchées et crée un avantage concurrentiel pour la poursuite des études ou l'obtention d'un emploi.

Les investissements de la FCI dans l'infrastructure de recherche enrichissent le milieu de formation des étudiants et des stagiaires postdoctoraux des établissements de recherche canadiens.

- Les étudiants et les stagiaires postdoctoraux, dont beaucoup connaissent la FCI, mentionnent que l'accès à de l'infrastructure de recherche a influencé leur choix d'établissement de formation.
- Bon nombre d'entre eux soulignent l'importance de l'infrastructure de recherche pour créer des possibilités de collaboration et d'interaction avec les chercheurs d'autres départements et d'autres universités ainsi qu'avec des entreprises privées et d'autres étudiants et utilisateurs de l'infrastructure.

L'infrastructure de recherche de pointe permet aux stagiaires d'acquérir des compétences et des connaissances recherchées.

- Les laboratoires disposant d'équipement de recherche financé par la FCI fournissent aux étudiants et aux stagiaires postdoctoraux une expérience pratique qui vient compléter leur apprentissage en classe.
- Cette infrastructure permet aux jeunes chercheurs de mener à bien leurs projets de recherche, et leur donne l'occasion d'acquérir l'expérience et la confiance nécessaires pour se servir d'équipement technique de pointe.

L'infrastructure de recherche financée par la FCI procure aux stagiaires un avantage concurrentiel dans leur carrière.

- Bon nombre de stagiaires mentionnent que leur expérience avec l'infrastructure de recherche financée par la FCI leur donne, ou leur a donné, un avantage concurrentiel pour la poursuite de leurs études ou leur entrée sur le marché du travail.
- Même si quelques stagiaires prévoient devoir affronter des difficultés durant leur carrière, ils sont généralement optimistes quant à leur avenir.

Introduction

Au moyen d'un processus d'évaluation au mérite indépendant et rigoureux, la FCI finance l'infrastructure de recherche d'universités, de collèges, d'hôpitaux et d'organismes de recherche sans but lucratif canadiens afin d'améliorer leur capacité à mener de la recherche de grande qualité. La FCI reçoit du financement du gouvernement du Canada, qui s'attend à ce qu'elle investisse de façon à obtenir des résultats précis, notamment : 1) améliorer la capacité des établissements financés à former la prochaine génération de chercheurs; 2) aider les chercheurs à acquérir les compétences et les connaissances dont ils ont besoin.

La FCI se sert de rapports d'avancement de projet pour recueillir des données sur les établissements qu'elle finance. En 2017, afin de compléter ces données et d'obtenir l'avis des stagiaires sur l'infrastructure qu'elle finance, la FCI a organisé sept groupes de discussion réunissant des participants de onze établissements canadiens. Ces groupes visaient à connaître l'opinion et l'expérience de stagiaires postdoctoraux et d'étudiants au baccalauréat, à la maîtrise ou au doctorat se servant de l'infrastructure de recherche financée par la FCI. Le personnel de la FCI a animé les rencontres, en français ou en anglais, au moyen d'un guide de discussion semi-structurée. Au total, 79 personnes ont participé aux rencontres, et chaque groupe comptait entre neuf et seize participants. Des efforts ont été déployés afin d'assurer la participation de personnes issues de toutes les disciplines et de tous les domaines de recherche du Canada.

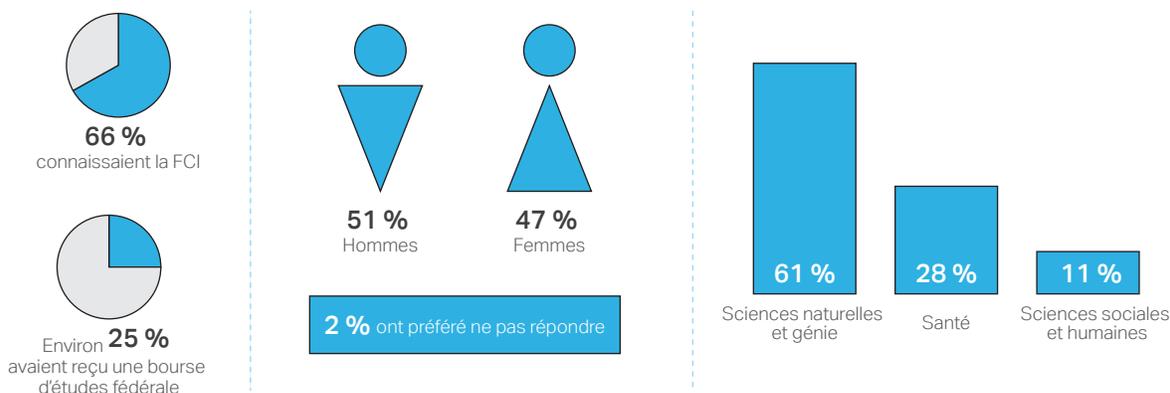
L'infrastructure de recherche attire les étudiants et les stagiaires postdoctoraux

Dans tous les groupes de discussion, les participants ont dit avoir tenu compte de nombreux facteurs au moment de choisir leur établissement de formation. Parmi ces facteurs, l'accès à de l'infrastructure de recherche financée par la FCI a joué pour beaucoup. Une personne a indiqué, par exemple, que l'accès à de l'infrastructure de recherche de pointe était essentiel dans son domaine d'étude, la génomique. Son choix d'établissement de formation reposait donc grandement sur ses possibilités d'utiliser de l'équipement de séquençage génomique financé par la FCI.

Une autre personne a indiqué qu'il était important d'avoir facilement accès à l'infrastructure de recherche : « Vous ne voulez pas être obligé de réserver l'équipement deux semaines à l'avance et n'avoir que quinze minutes pour travailler. »

Plusieurs des stagiaires ayant en grande partie choisi leur établissement ou leur laboratoire en fonction de l'accès à de l'infrastructure de recherche financée par la FCI viennent de l'extérieur du Canada, notamment de l'Allemagne, du Royaume-Uni, du Danemark, de la Colombie, de l'Iran, de la Chine et des États-Unis. En outre, une personne a dit que l'infrastructure de recherche de son laboratoire rendait celui-ci plus attrayant aux yeux des autres étudiants, y compris ceux de l'étranger, et a mentionné que cette infrastructure donnait aux étudiants invités l'occasion de mener des travaux intéressants.

Profil des participants aux groupes de discussion*



* Les données démographiques des stagiaires ont également été recueillies au moyen d'un sondage en ligne envoyé après les rencontres des groupes de discussion.

Participants aux groupes de discussion, par établissement

	Postdoctorat	Doctorat	Maitrise	Baccalauréat	Autre**	TOTAL
Université d'Ottawa	2	4	2	2		10
University of Calgary	2	5	1	2		10
University of Toronto		8	1			9
University of British Columbia	6	2		1	2	11
Simon Fraser University	3	3	2		2	10
Université de Montréal	1	6	1			8
École Polytechnique de Montréal	1	2				3
HEC Montréal			2			2
Université du Québec à Trois-Rivières	2	5	2	1	2	12
Cégep de Trois-Rivières			1	1		2
Collège Shawinigan		2				2
Total	17	37	12	7	6	79

** Même s'ils ne constituaient pas la clientèle cible, certains établissements ont inclus aux groupes de discussion des étudiants qui ont complété leur programme et qui travaillent aujourd'hui comme assistants de recherche, techniciens ou professeurs-chercheurs débutants.

Quelques personnes parmi celles ayant déclaré que l'accès à de l'infrastructure financée par la FCI n'avait pas influencé leur choix d'établissement ont précisé qu'il en était ainsi en raison de l'absence de financement au moment de leur décision.

L'accès direct à l'infrastructure de recherche est important

Les participants de tous les niveaux ont dit avoir eu l'occasion de se servir d'un éventail d'infrastructures de recherche allant du spectromètre de masse au microscope électronique, en passant par du matériel informatique, des simulateurs chirurgicaux et des appareils pour mesurer la fatigue des matériaux. La plupart d'entre eux savaient, au moment des rencontres, que la FCI avait financé, en tout ou en partie, les installations et l'équipement dont ils se servaient.

Pour la plupart, les jeunes chercheurs ont indiqué avoir également eu recours à de l'infrastructure de recherche non financée par la FCI; ils ont appris que ces équipements et installations leur étaient accessibles en parlant avec d'autres personnes ou en visitant les sites Web des départements et des laboratoires. Parmi les participants qui se servent uniquement de l'infrastructure de recherche financée par la FCI, plusieurs ont déclaré qu'il en était ainsi parce que leurs travaux devaient rester entre les

murs de leur établissement : « Le laboratoire est mon lieu de recherche et les données doivent demeurer à cet endroit. »

La plupart des participants ont dit se servir souvent et régulièrement de l'infrastructure de recherche financée par la FCI dans leur programme. Une personne a indiqué : « Dans mon laboratoire, on se sert de l'infrastructure de recherche quotidiennement pour mener des études de neuro-imagerie. » Et une autre : « Chaque jour, nous utilisons l'infrastructure composée de microscope, appareil de PCR (réaction en chaîne de la polymérase) et incubateurs pour la culture cellulaire. »

Les participants ont fait la remarque que l'accès pratique à de l'équipement spécialisé ajoute de la valeur à leur programme de formation. Ils croient que l'apprentissage expérientiel qui prend place dans les infrastructures de recherche, complète très bien la formation théorique qu'ils reçoivent en classe. « L'équipement de notre laboratoire permet aux étudiants de mettre en application tout ce qu'ils apprennent durant leurs cours de baccalauréat et de maîtrise », a dit un participant des groupes de discussion. Une autre a mentionné : « Durant mon stage, je devais travailler sur un projet financé par la FCI; ce mode d'apprentissage est plus intuitif pour moi et répond mieux à mes besoins que les cours en classe. Nous avons l'occasion d'apprendre des choses que nous n'aurions pas pu apprendre en classe. »



Exemples d'équipement utilisé par les stagiaires

- Microscope électronique
- Appareil d'imagerie
- Spectromètre
- Appareil multimédia
- Congélateur pour températures ultrabasses
- Laser
- Simulateur chirurgical
- Système de parafusion
- Simulateur solaire
- Machine à traction ou à injection
- Thermocycleur
- Serveur informatique

L'infrastructure de recherche offre des occasions de collaboration

Lorsqu'il s'agit de l'utilisation de l'infrastructure de recherche financée par la FCI, l'avantage le plus souvent mentionné par les stagiaires est la possibilité d'interagir et de collaborer avec divers groupes, des chercheurs d'autres départements ou d'autres établissements aux entreprises privées, des étudiants ou d'autres utilisateurs de l'installation. Une personne a d'ailleurs mentionné que son utilisation de l'infrastructure l'a amenée à collaborer avec la NASA : « Je me servais de l'équipement financé par la FCI pour étudier les aurores boréales et l'espace. La NASA avait besoin d'une infrastructure au sol pour mener une importante mission de surveillance de cinq astronefs en orbite. Elle a donc demandé l'aide de notre laboratoire, qui disposait d'appareils de surveillance à distance [financés par la FCI], et c'est ainsi que j'ai pu participer au projet. »

Les stagiaires ont également souligné l'importance du financement de la FCI dans la création et la rénovation de locaux de recherche facilitant directement les collaborations. « Certaines études auxquelles nous avons récemment participé ont nécessité la collaboration de trois autres laboratoires – cardiovasculaire, douleur et capture de mouvement –, a mentionné un participant. Ces collaborations exigent beaucoup d'ordinateurs et beaucoup de place; si nous n'avions pas tout cet espace, nous ne collaborerions probablement pas avec plusieurs laboratoires différents. » Une autre

personne a expliqué que son équipe de recherche a utilisé le financement de la FCI pour aménager de nouveaux locaux, ce qui a permis de consolider les liens entre les chercheurs et les étudiants, favorisant les nouvelles collaborations et renforçant celles qui existaient déjà. Cette personne a également souligné que ces nouveaux locaux comportent une zone de travail « plus accueillante » pour les stagiaires et favorisent la collaboration plutôt que le travail en vase clos. Ainsi, les étudiants et les stagiaires postdoctoraux peuvent parler des défis qu'ils doivent surmonter, partager leurs idées et résoudre des problèmes avec leurs pairs et leurs mentors; pour eux, il s'agit là d'une amélioration et d'un point fort de leur milieu de formation.

Certains participants ont également fait savoir que l'utilisation d'équipement financé par la FCI les a amenés à collaborer non seulement avec des pairs et des chercheurs, mais aussi avec d'autres acteurs de l'industrie. Un participant a d'ailleurs mentionné que des représentants de l'industrie viennent dans son laboratoire pour se servir de l'infrastructure de recherche financée par la FCI, ce qui crée des occasions de rencontre et de réseautage avec des personnes du secteur privé qui travaillent dans leur domaine. Ce genre de contact aide les stagiaires à comprendre les besoins de l'entreprise et à mieux saisir le fonctionnement des collaborations entre le secteur privé et les universités : « Mon équipe de recherche évalue des appareils et nous menons plusieurs projets en partenariat avec le secteur. Des rencontres sont parfois organisées dans nos locaux. Je crois que ceci a certainement facilité l'établissement de collaborations, y compris avec le secteur privé. »

L'infrastructure de pointe permet à une nouvelle génération de repousser les limites

De nombreux participants ont mentionné que l'infrastructure de recherche financée par la FCI leur permet de mener les travaux qui les intéressent : « J'utilise un microscope entièrement financé par la FCI. Je m'en sers pour plusieurs choses, allant de simples examens chez des animaux à l'imagerie en temps réel des cellules sécrétrices d'insuline, ce que je ne pourrais pas faire avec un autre microscope. » Cette infrastructure leur permet également de prendre part à des projets de recherche avancée : « Nous pouvons proposer des projets de recherche très complexes, et les réaliser grâce à la puissance informatique dont nous disposons. »

Qui plus est, beaucoup ont dit que cette infrastructure améliore l'efficacité de leurs travaux de recherche. Par exemple : « Nous devons examiner des centaines de milliers de composés en quelques jours, ce qui ne serait pas possible si nous n'avions pas d'équipement mécatronique automatisé de pointe. Sans cette infrastructure, le nombre d'heures-personnes requises serait beaucoup trop élevé. » Ou encore : « Nous utilisons deux instruments de spectrométrie de masse, lesquels sont essentiels à la poursuite de nos travaux. Ces instruments nous permettent aussi de collaborer avec d'autres laboratoires. Nous nous prêtons l'équipement. Ainsi, l'efficacité du laboratoire s'en trouve augmentée, et nous pouvons réaliser divers projets en parallèle. »

L'infrastructure de recherche de pointe permet l'acquisition et le renforcement de compétences et de connaissances

Les collaborations et les occasions concrètes découlant de l'infrastructure de recherche financée par la FCI permettent aux stagiaires d'acquérir et de renforcer un large éventail de compétences et de connaissances. La compétence la plus souvent nommée par les stagiaires a été le savoir-faire acquis par la manipulation d'équipement hautement spécialisé. En ajustant l'équipement ainsi qu'en préparant et en réalisant

des expériences, les étudiants et les stagiaires postdoctoraux apprennent concrètement à utiliser des infrastructures de recherche de pointe et à résoudre des problèmes connexes : « Je consacre beaucoup de temps à la formation d'étudiants des cycles supérieurs. Si je suis capable de comprendre le fonctionnement d'un nouvel appareil et d'obtenir des résultats avec celui-ci, c'est parce que j'ai utilisé assez d'instruments différents durant ma formation, ce qui a énormément amélioré mes compétences en la matière. »

Les participants ont aussi signalé que l'utilisation de l'infrastructure de recherche financée par la FCI a renforcé leurs capacités de recherche et d'analyse. Les occasions de planifier et d'exécuter des projets complexes favorisent leur compréhension de diverses méthodes de recherche et améliorent leurs aptitudes d'analyse et de résolution de problèmes : « Tout ce que j'ai appris au doctorat – résolution de problèmes, conception de méthodes et élaboration de questions de recherche – a été rendu possible par la FCI. »

L'infrastructure de recherche procure un avantage concurrentiel permettant d'avoir la carrière de son choix

L'expérience pratique gagnée en utilisant l'infrastructure de recherche financée par la FCI favorise l'acquisition de compétences et de connaissances, et procure aux stagiaires des avantages et des possibilités de recherche et de collaboration. Ainsi, nombreux sont les participants qui pensent avoir un avantage concurrentiel pour la poursuite de leur formation ou l'obtention d'un emploi. Certains participants, par exemple, croient que leur expérience d'utilisation de cette infrastructure de recherche leur sera utile dans le secteur privé : « C'est bien d'avoir accès à tous ces appareils; cela élargit nos possibilités de recherche lorsque nous entamons notre carrière dans l'industrie. »

De plus, un certain nombre de participants ont dit que les collaborations avec le secteur privé leur donnent l'occasion de voir la recherche du point de vue commercial, d'appliquer les résultats de la recherche à l'extérieur du cadre universitaire et de repérer les emplois potentiels. Plusieurs ont également indiqué que les collaborations avec le secteur privé liées à l'infrastructure de recherche mènent à des emplois : « [L'infrastructure de

recherche financée par la FCI] contribue à la formation des étudiants dans un environnement qui reflète la réalité du milieu de travail. Les étudiants obtiennent une formation pertinente et se trouvent un emploi après avoir obtenu leur diplôme. D'ailleurs, 20 pour cent de ceux qui se trouvent un emploi travaillent pour le partenaire industriel avec lequel ils collaboraient dans le laboratoire. »

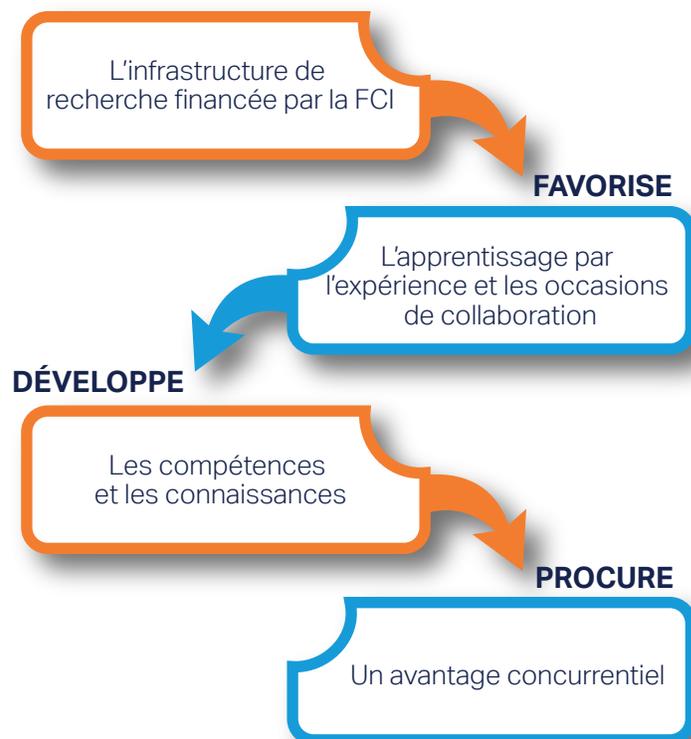
En outre, une personne souhaitant faire carrière dans le monde universitaire a mentionné que son expérience avec l'infrastructure de recherche lui sera favorable sur le plan professionnel. Elle croit que les travaux liés à l'utilisation de cette infrastructure, notamment la rédaction d'une proposition de financement couronnée de succès, la mise en œuvre d'un projet de plusieurs millions de dollars et la formation de personnel hautement qualifié, lui donneront un avantage sur les autres candidats à un poste de professeur-chercheur.

Cela dit, nombre de participants hésitaient encore quant à leur avenir : « Je n'y pense pas encore vraiment; pour le moment, je me concentre plutôt sur l'acquisition de nouvelles compétences et l'utilisation de nouvelles technologies. » D'autres ont dit vouloir poursuivre leur formation, continuer à faire de la recherche ou demeurer avec leur équipe de recherche actuelle.

Plusieurs ont également parlé des difficultés auxquelles ils s'attendent plus tard, comme une pénurie d'emplois dans le domaine de leur choix et une concurrence féroce pour en obtenir un. Les futurs universitaires étaient également préoccupés par un possible manque d'accès à de l'infrastructure de pointe, l'éventuel roulement du personnel de leur équipe et le manque de financement pour la recherche.

Les stagiaires prévoient un certain nombre de difficultés, mais rares sont ceux qui ignorent s'ils sont en mesure de les affronter. La majorité des participants se sentent confiants; ils croient être bien placés pour surmonter ces difficultés, et pensent que l'infrastructure de recherche financée par la FCI leur donne un avantage : « C'est certain que l'infrastructure de la FCI et mon expérience de travail ici m'ont bien préparé pour [l'avenir]. »

D'autres participants ne prévoient pas de difficultés et sont d'avis que l'infrastructure de recherche financée par la FCI aura contribué à assurer leur succès : « Je me sers, ou me suis servi, d'à peu près tous les appareils mentionnés dans les articles de recherche. Je suis certainement prêt pour un postdoctorat. Je crois que c'est d'ailleurs le but principal du doctorat, mais je crois aussi que l'équipement et le financement de la FCI ont été très utiles. »



Conclusion

Les étudiants et les stagiaires postdoctoraux d'établissements de recherche canadiens ont confirmé que les investissements de la FCI dans l'infrastructure de recherche améliorent leur milieu de formation. En outre, l'accès à l'infrastructure de recherche financée par la FCI contribue à attirer de nombreux stagiaires vers un établissement ou un laboratoire. Les participants se servent d'un vaste éventail d'infrastructures financées par la FCI, ce qui leur donne une expérience pratique qui complète leur apprentissage en classe. Cette expérience pratique mène à l'acquisition de compétences et de connaissances sur la recherche et l'utilisation d'équipement hautement spécialisé, et offre des avantages et des possibilités de recherche et de collaboration. Ainsi, de nombreux étudiants et stagiaires postdoctoraux croient avoir un avantage concurrentiel pour la poursuite de leur formation et l'obtention d'un emploi.

