

D'Hier à Aujourd'hui Le CRRA etcetera



Le C.R.R.A. prend son envol

par Bruce D. Murphy, directeur



Bruce D. Murphy

En juin 1992, le ministère de l'Enseignement supérieur et de la science (MESS) autorisait l'intégration de quatre postes de chercheurs du Centre de recherche en reproduction animale au budget régulier de la Faculté. Cette décision assure la stabilité du Centre et lui permet de se hisser au rang des grandes équipes de recherche oeuvrant dans le domaine de la biologie de la reproduction. Elle fait suite au rapport final présenté par le Centre à un comité scientifique du MESS chargé d'évaluer les performances des équipes bénéficiaires des subventions "Actions structurantes".

Les docteurs Gerard M. Cooke, Christopher A. Price, David W. Silversides et Lawrence C. Smith ont donc rejoint les

rangs du personnel enseignant régulier de la Faculté à titre de professeurs adjoints au Département d'anatomie et physiologie animales. Cette intégration porte à 10 le nombre de professeurs de carrière rattachés au C.R.R.A. En plus du directeur et des quatre personnes mentionnées plus haut, font également partie du C.R.R.A. les docteurs Paul Carrière, Alan K. Goff, Patrick Guay, Jacques Lussier et Denis Vaillancourt. Ces professeurs dirigent présentement les travaux de 18 étudiantes et étudiants aux cycles supérieurs. La plupart des projets de recherche du C.R.R.A. sont financés par l'un ou l'autre des grands organismes de subvention, à savoir : le C.R.S.N.G., le C.R.M., le CORPAQ et le F.C.A.R.



Gerard M. Cooke



Christopher A. Price



David W. Silversides



Lawrence D. Smith

Le docteur Gerard M. Cooke détient un B.Sc. en biologie de l'Université de Nottingham et un Ph.D. en biochimie de l'Université de Londres. Il a effectué un stage post-doctoral de deux ans à Londres et ensuite un stage quatre ans à l'Université McGill sur la biosynthèse des androgènes dans le tractus génital mâle. Membre du C.R.R.A. depuis 1986, ses travaux portent sur la physiologie testiculaire et épидидymale et plus particulièrement la biosynthèse des hormones stéroïdiennes et la disponibilité des enzymes de conversion.

Le docteur Christopher A. Price détient un B.Sc. de l'Université de Nottingham et un Ph.D. en physiologie animale de l'Université d'Édimbourg. Il a effectué un stage post-doctoral au *Wallaceville Animal Research Centre* en Nouvelle-Zélande. Il s'intéresse particulièrement à la folliculogénèse, mais également aux mécanismes de rétroaction intra-ovariens.

Le docteur David W. Silversides détient un B.Sc. en biochimie et un Ph.D. en physiologie de la reproduction (Saskatchewan). Il a effectué des études post-doctorales en endocrinologie moléculaire à l'Université de la Californie, à San Francisco et au Collège Baylor de médecine vétérinaire de Houston (Texas). Ses intérêts de recherche sont la biologie moléculaire du développement du follicule ovarien et les modèles de la fonction ovarienne chez la souris transgénique.

Le docteur Lawrence C. Smith détient un D.M.V. de la Faculté des sciences vétérinaires et agricoles de Sao Paulo (Brésil) ainsi qu'une maîtrise et un Ph.D. en reproduction animale de l'Université d'Édimbourg. Ses travaux portent sur la fertilisation *in vitro*, le clonage embryonnaire et l'hérédité mitochondriale chez les bovins.

D'HIER À AUJOURD'HUI... Du CRRA au CRRF

Par Jean Sirois¹

Il en est passé de l'eau dans la Yamaska depuis la parution de l'article intitulé « Le CRRA prend son envol » dans le Pense-Bête en 1993². Le premier élément à souligner est sans doute le changement de nom du centre, i.e. la conversion du Centre de recherche en reproduction animale (CRRA) en Centre de recherche en reproduction et Fertilité (CRRF) en 2015. L'objectif de ce changement visait à mieux refléter l'ensemble des domaines de recherche des membres suite à l'intégration de nouveaux chercheurs issus du CHU Ste-Justine, du CRCHUM, de l'IRIC et de l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont. Cet exercice a permis un renouveau important et il a ouvert la porte à de nombreuses nouvelles collaborations.

La période allant de 1993 à 2019 a été faste en réalisations (voir encadré). Durant cette période, les chercheurs ont assuré la formation et la diplomation de 123 étudiants aux cycles supérieurs (65 à la maîtrise et 58 au doctorat). De plus, 49 stagiaires postdoctoraux et 200 autres stagiaires ont bénéficié de l'encadrement scientifique des chercheurs du Centre durant cette période. Bien que le financement de la recherche ait été, et demeure aujourd'hui, un secteur hautement compétitif et trop souvent en contraction, les chercheurs du Centre ont obtenu plus de 53 millions de dollars en subventions de recherche depuis 1993 auprès des grands organismes provinciaux et fédéraux. Les réunions de laboratoire, le club de lecture et les séminaires de recherche sont autant d'éléments qui contribuent à l'animation scientifique du Centre. Près de 200 conférenciers invités ont présenté leurs résultats de recherche dans le cadre des séminaires du CRRA/CRRF depuis 1993.

Le CRRA/CRRF : De 1993 à 2019 en chiffres

65 Maîtrises ès sciences (MSc)
58 Philosophiae doctors (PhDs)
49 Stagiaires postdoctoraux
200 Autres stagiaires
665 Articles scientifiques
199 Conférenciers invités
53 315 461 \$ Subventions

Les gens

À la base de ces réalisations, il y a évidemment des gens. D'abord, mentionnons le rôle clé joué par les directions successives au Centre. Bruce D. Murphy aura été d'une persévérance marathonnienne en assurant la direction du Centre pendant 23 ans (1991- 2014). Puis Christopher A. Price assura la direction intérimaire du Centre pendant 6 mois (2014-2015) avant que Lawrence C. Smith insuffle un vent de renouveau lors de son mandat (2014-2019) en pilotant le changement de nom du Centre et le recrutement de chercheurs montréalais.

¹ Dr Jean Sirois est professeur titulaire au département de biomédecine vétérinaire. Ancien doyen de 2005 à 2010, il enseigne la physiologie avec passion.

² Pense-Bête, 5(1) Été 1993

Finalement, depuis 2019, le CRRF est dirigé par Greg FitzHarris, professeur agrégé au CRCHUM.

Le nombre de chercheurs au Centre s'est également grandement développé. Des 10 chercheurs présents en 1993, un (Gerry Cooke) a quitté le Centre pour une autre institution et trois (Patrick Guay, Alan Goff et Denis Vaillancourt) ont successivement opté pour la retraite. C'est d'ailleurs avec regret qu'il importe de souligner le décès en 2019 du Dr Patrick Guay, directeur fondateur du CRRF en 1972. De nos jours, le CRRF compte 26 chercheurs, dont 17 chercheurs réguliers et 9 chercheurs associés (Figure 1, Tableau I). Parmi ces chercheurs, 17 ont leur laboratoire à Saint-Hyacinthe et neuf sont localisés à Montréal.

Tout au long de son développement, les chercheurs du Centre ont bénéficié du support remarquable du personnel administratif, de soutien et de laboratoire. Au total, plus de 40 personnes se sont succédées au cours des 26 dernières années pour assurer le bon fonctionnement des différentes unités du Centre. Toutes ces personnes méritent notre reconnaissance.



Figure 1. Certains des chercheurs affiliés au CRRF en 2019. 1^{ère} rangée : Julie L. Lavoie, Bruce D. Murphy (Directeur 1991-2014), Lawrence C. Smith (Directeur 2015-2019), Christopher A. Price (Directeur par intérim 2014-2015), Puttaswamy Manjunath. 2^{ème} rangée : Alexandre Boyer, Marilène Paquet, Greg FitzHarris (Directeur 2019-présent), André Tremblay, Sylvie Girard, Serge McGraw, Derek Boerboom, Mouhamadou Diaw.

Quelques faits saillants

La période 1993-2019 a été marquée par une série d'événements, souvent en lien avec le développement de la société et de nouvelles initiatives gouvernementales pour financer la recherche. Parmi ces faits marquants, l'année 1996 voit la mise en place du premier site Web du CRRF grâce au travail méticuleux d'Odette Hélie. Le site subira différentes mises à jour au cours des années pour finalement être complètement renouvelé en 2019.

(<http://www.apps.medvet.umontreal.ca/crrf/>). Le début et le milieu des années 2000 sont marqués par l'octroi de deux prestigieuses Chaires de recherche du Canada, une Chaire de niveau 1 (sénior) à Lawrence Smith et une Chaire de niveau 2 (junior) à Derek Boerboom. Durant cette période, les chercheurs obtiennent de nombreuses subventions d'importance à titre individuel ou en équipe auprès d'organismes provinciaux (FCAR/FQRNT, MAPAQ) ou fédéraux (CRSNG, CRM/IRSC, FCI) afin de financer leur programme de recherche ou l'achat et le fonctionnement d'équipements de pointe. Parmi ces subventions, citons celle obtenue en 2008 via le programme FQRNT regroupement stratégique qui a permis la naissance du Réseau québécois en reproduction (RQR). Cette subvention, toujours active jusqu'en 2023, stimule la collaboration scientifique à l'intérieur d'un réseau regroupant près de 100 chercheurs en reproduction provenant de sept universités québécoises et de laboratoires gouvernementaux et industriels. L'année 2013 signale la venue à Montréal du 46^{ème} congrès annuel de la *Society for the Study of Reproduction*, un congrès d'envergure internationale dans lequel plusieurs membres du CRRA et du RQR sont impliqués.

Parmi les découvertes scientifiques ayant retenu particulièrement l'attention depuis 1993, citons les travaux de Lawrence Smith en 1999 relatifs à la naissance de Zébulon, le premier clone interspèce chez l'animal domestique, et ceux en 2000 portant sur la naissance de Starbuck II, le premier clone issu de cellules prélevées avant la mort d'un animal de haute valeur commerciale. En 2008, les travaux de Bruce Murphy sur les mécanismes de l'ovulation impliquant le gène *Lrh1* connurent une large diffusion et figurèrent par les 10 découvertes de l'année du magazine *Québec Science*. Plus récemment, une étude de Greg FitzHarris en 2018 rapportant une nouvelle approche pour réduire les anomalies observées dans les embryons produits par fécondation *in vitro* a reçu beaucoup d'attention.

Tableau I. Liste des chercheurs affiliés au CRRA/CRRF en 1993 et en 2019.

Année 1993 (n=10)	Année 2019 (n=26)	
Paul D. Carrière	Derek Boerboom**	Serge McGraw**
Gerry M. Cooke	Alexander Boyer**	Bruce D. Murphy**
Alan K. Goff	Paul D. Carrière*	Kalidou Ndiaye**
Patrick Guay	Younès Chorfi*	Marilène Paquet**
Jacques G. Lussier	Mouhamadou Diaw*	Sophie Petropoulos**
Bruce D. Murphy	Jocelyn Dubuc**	Christopher A. Price**
Christopher A. Price	Greg FitzHarris**	Jean-François Shmouth**
David W. Silversides	Sylvie Girard**	David W. Silversides*
Lawrence C. Smith	Jean-Claude Labbé**	Jean Sirois*
Denis Vaillancourt	Julie L. Lavoie**	Lawrence Smith**
	Réjean Lefèbvre*	André Tremblay**
	Jacques G. Lussier**	Christian Vigneault*
	Puttaswamy Manjunath*	Gustavo Zamberlam**

**Chercheur régulier *Chercheur associé

Les thématiques de recherche

La programmation scientifique du CRRF se caractérise par sa diversité. Le Tableau II résume une partie des thématiques actuelles. Son survol révèle, entre autres, l'intérêt de chercheurs envers l'élucidation des mécanismes de base liés au développement et la fonction des gonades, au développement embryonnaire et à l'implantation et l'établissement de la gestation.

Il indique également l'intérêt d'autres chercheurs envers des enjeux plus appliqués, tels que la gestion de la reproduction dans les troupeaux laitiers, l'étude des effets des mycotoxines sur la santé des animaux et le développement de nouvelles techniques pour la maturation *in vitro* et la congélation des embryons équins. Bien que certains focalisent sur le développement des connaissances liées à la biologie et la physiologie de la reproduction, d'autres se concentrent sur une meilleure compréhension et la prévention de pathologies importantes (prééclampsie, métrite, cancer mammaire) associées à ce système. L'étendue des thématiques de recherche au CRRF se reflète également par la variété des espèces étudiées (la souris, le mouton, le bovin, le cheval, le porc et l'homme).

Tableau II. Liste partielle des thématiques de recherche du CRRF en 2019

Physiologie ovarienne, développement folliculaire et ovulation. Rôle des voies de signalisation dans le développement et la fonction des gonades. Biologie cellulaire des ovocytes et des embryons. Modifications épigénétiques, expression génique et embryogénèse. Développement embryonnaire préimplantatoire. Diapause, implantation et établissement de la gestation. Détermination du sexe chez les mammifères. Développement des cellules souches germinales. Récepteurs nucléaires et réponse hormonale des tissus reproducteurs. Régulation de la synthèse des gonadotrophines par l'adénohypophyse. Techniques de la maturation <i>in vitro</i> et la congélation des ovocytes équins.	Développement durable des productions animales. Effet des mycotoxines sur la santé et les performances des animaux domestiques. Gestion de la reproduction et médecine de population des troupeaux laitiers. Immunologie de la reproduction. Mécanismes de la pré éclampsie et sa prévention. Santé utérine postpartum chez les ruminants. Conservation des spermatozoïdes des mammifères. Cancer de la glande mammaire chez la chienne. Conséquences génétiques et épigénétiques des techniques de procréation assistée. Nouveaux modèles transgéniques via l'utilisation de la technologie CRISPRCas9.
--	---

Rayonnement dans la communauté

En raison de sa masse critique importante et ses nombreuses réalisations, le CRRF demeure aujourd'hui l'un des plus grands centres de recherche dans le domaine de la reproduction. Son rayonnement dans la communauté scientifique s'exprime d'abord par la qualité et l'ensemble des publications produites mais également de nombreuses autres façons. Les chercheurs du Centre ont agi à maintes reprises par le passé à titre d'experts au sein de comités scientifiques nationaux et internationaux, et à titre de membres évaluateurs auprès d'organismes subventionnaires québécois, canadiens et américains. De plus, la nomination de chercheurs du Centre à titre d'éditeur, coéditeur ou éditeur associé aux revues scientifiques internationales *Reproduction*, *Biology of Reproduction* et *Cloning*, des revues classées parmi les meilleures dans leur domaine, témoignent de leur reconnaissance dans la communauté scientifique. Enfin, le CRRF rayonne également via ses 372 ambassadeurs (total des étudiants et stagiaires formés depuis 1993) maintenant dispersés sur la planète dans des maisons d'enseignement et des universités, et des organismes et des laboratoires gouvernementaux et privés.