

ANNEXE 9

**La recherche interdisciplinaire
dans le cadre du Programme de subventions de recherche**

**Résumé du rapport présenté au GCRI
(Groupe consultatif sur la recherche interdisciplinaire)**

**Préparé par la
Division des politiques et des relations internationales
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada**

Mars 2002

À la demande du Groupe consultatif sur la recherche interdisciplinaire (GCRI), une analyse statistique a été effectuée pour comparer la recherche interdisciplinaire et la recherche fondée sur une disciplines en particulier au sein du Programme de subventions de recherche. Cette analyse se penche plus particulièrement sur les différences liées au taux de réussite et au financement moyen par subvention entre les deux types de recherche.

Les données étudiées portent sur les chercheurs principaux qui ont présenté une demande de subvention de recherche, à titre individuel ou en groupe, ou encore une demande en physique subatomique, à titre individuel, en groupe ou dans le cadre d'un projet, au cours de la période 1997-2000. Pour les fins de cette étude, trois groupes interdisciplinaires ont été établis et ensuite comparés à un groupe dont la recherche est fondée sur une discipline en particulier. Les trois groupes interdisciplinaires sont les suivants : 1) candidats du CSS 21⁵; 2) candidats du CSS 21 ainsi que ceux qui ont profité de consultations croisées; et 3) candidats dont le choix de codes traduit l'interdisciplinarité de leur recherche (c'est-à-dire que le code de recherche primaire et le code de recherche secondaire se rapportent à deux disciplines ou séries différentes). Par exemple, la robotique (série 2600) est différente du génie électrique et électronique (série 2500). Ce choix de codes, pour les fins de l'étude, indique que la recherche est de nature interdisciplinaire.

Le tableau 1 présente la répartition des cas selon chaque groupe interdisciplinaire. Il ne faut pas oublier que ces groupes ne sont pas mutuellement exclusifs. Le premier comprend tous les candidats et sert de point de référence. Et les trois groupes se chevauchent.

V. Tableau 1 - Distribution des cas selon chaque groupe

Année du concours	1997	1998	1999	2000
Nombre total de candidats	2702	2614	2623	2943
CSS 21	43	44	39	30
(% du total)	(1,6 %)	(1,7 %)	(1,5 %)	(1,0 %)
Consultations croisées	253	288	221	246
(% du total)	(9,4 %)	(11,0 %)	(8,4 %)	(8,4 %)
Codes : interdisciplinarité	1123	1213	1300	1285
(% du total)	(41,6 %)	(46,4 %)	(49,6 %)	(43,7 %)

Les membres du GCRI désiraient se pencher sur les questions suivantes :

- Comment la recherche interdisciplinaire se compare-t-elle à la recherche fondée sur une discipline en particulier?
- Quelles sont les caractéristiques démographiques des chercheurs interdisciplinaires?
- Comment les renouvellements de nature interdisciplinaire sont-ils traités dans le cadre de l'évaluation par les pairs?
- Comment les premiers renouvellements de nature interdisciplinaire se comparent-ils aux autres premiers renouvellements?
- Le profil disciplinaire des candidats et des titulaires est-il différent d'un comité de sélection des subventions à un autre?

⁵ Comité de sélection des subventions 21 (Recherche interdisciplinaire)

La plupart de ces questions sont abordées dans le présent rapport. Une analyse du volume de demandes a permis de dégager les tendances en recherche interdisciplinaire au cours de la période 1997-2000. Le profil démographique des candidats en recherche interdisciplinaire a, quant à lui, été établi en fonction du sexe des candidats, du poste qu'ils occupent et de l'année d'obtention de leur doctorat. On a aussi procédé à l'analyse du rapport qui existe entre chaque variable démographique, le taux de réussite et le financement moyen par subvention. Finalement, une description du profil de la recherche interdisciplinaire, selon les dossiers des candidats retenus et non retenus, complète l'étude. Un résumé des résultats est présenté à la toute fin du rapport.

Taux de réussite

La conclusion principale de la présente analyse est que la recherche interdisciplinaire, en général, affiche un taux de réussite plus faible que celui de la recherche fondée sur une discipline en particulier. Cette différence est significative mais très faible : lorsque les données sont mises en commun, la règle de Cramer indique un rapport de faible à zéro ($V = 0,116$; $p < 0,001$). Autrement dit, quoique la recherche interdisciplinaire affiche un taux de réussite inférieur, ce phénomène n'est pas uniquement observé au sein du CSS 21. Comme l'indique le tableau 2 ci-dessous, le groupe de consultations croisées et le groupe dont le choix de codes traduit l'interdisciplinarité de la recherche affichent aussi un taux de réussite inférieur à ceux du groupe dont la recherche est fondée sur une discipline en particulier.

Tableau 2 – Taux de réussite des groupes interdisciplinaires, 1997-2000⁶

	<u>Groupes interdisciplinaires</u>		<u>Groupes discipline en particulier</u>		
	N	(%)	N	(%)	χ^2
	titulaires	taux de réussite	titulaires	taux de réussite	
CSS 21	93	(59,6)	8056	(75,1)	19,6***
Consultations croisées	595	(59,0)	7554	(76,5)	148,5***
Codes : interdisciplinarité	3576	(72,7)	4573	(76,7)	23,5***

Test bilatéral : *= $p < 0,05$ **= $p < 0,01$ ***= $p < 0,001$

Le taux de réussite varie beaucoup d'un comité à l'autre et d'une année à l'autre. Le tableau 3 présente un résumé des statistiques de chaque comité. La recherche interdisciplinaire y est représentée par les cas de consultations croisées. Dans l'ensemble, peu de comités présentent une association significative en ce qui concerne le taux de réussite. Les tests significatifs constituent des cas isolés : aucune conclusion ne peut donc être tirée en ce qui a trait aux comités en général. Ce tableau corrobore la très faible association que l'on a dégagée précédemment.

⁶ Seules les statistiques des titulaires d'une subvention sont présentées. Nombre total de titulaires = 8 149.

Tableau 3 – Comparaison des taux de réussite de chaque comité, 1997-2000

Discipline en particulier	Taux de réussite (%)		Différence	χ ²	P
	(N)	Consultations croisées (N)			
CSS 03	64,2 (330)	64,0 (16)	-0,2	0,000	0,984
CSS 04	89,7 (479)	87,5 (21)	-2,2	0,119	0,730
CSS 06	74,3 (511)	42,9 (6)	-31,4	6,977**	0,008
CSS 08	83,3 (269)	78,9 (15)	-4,4	0,239	0,625
CSS 09	67,6 (296)	53,3 (24)	-14,3	3,704	0,054
CSS 12	72,0 (342)	61,9 (26)	-10,1	1,917	0,166
CSS 13	86,3 (522)	64,0 (16)	-22,3	9,557**	0,002
CSS 14	89,9 (246)	100,0 (10)	+10,1	1,134	0,287
CSS 17	87,1 (162)	85,7 (6)	-1,4	0,011	0,915
CSS 18	72,2 (466)	62,2 (23)	-10,0	1,754	0,185
CSS 19	79,2 (194)	40,0 (2)	-39,2	1,754	0,185
CSS 20	88,8 (231)	90,9 (10)	+2,1	0,046	0,831
CSS 21 ⁷	---	56,9 (93)	---	---	---
CSS 24	76,8 (322)	65,0 (26)	-11,8	2,796	0,094
CSS 26	78,0 (302)	75,6 (34)	-2,4	0,144	0,705
CSS 28	84,7 (216)	73,3 (14)	-11,4	1,594	0,207
CSS 29	87,7 (128)	92,0 (23)	+4,3	0,387	0,534
CSS 30	55,2 (202)	40,3 (25)	-14,9	4,706*	0,030
CSS 31	45,6 (182)	26,7 (24)	-18,9	10,814***	0,001
CSS 32	62,1 (251)	48,7 (56)	-13,4	6,685**	0,010
CSS 33	57,1 (190)	33,9 (20)	-23,2	10,807***	0,001
CSS 330 et 331	88,2 (614)	69,7 (23)	-18,5	1,471**	0,002
CSS 334	92,5 (347)	83,9 (26)	-8,6	0,2877	0,090
CSS 335	83,3 (280)	80,0 (20)	-3,3	0,184	0,668
CSS 336 et 337	82,7 (472)	81,8 (36)	-0,9	0,020	0,887

Test bilatéral : * = p < 0,05 ** = p < 0,01 *** = p < 0,001

Financement moyen par subvention

L'analyse du financement moyen par subvention au sein de chaque comité indique qu'il existe des différences entre eux à ce chapitre. Dans plusieurs cas, les chiffres semblent confirmer la perception selon laquelle les chercheurs interdisciplinaires reçoivent moins de financement que ceux dont la recherche est fondée sur une discipline en particulier. Toutefois, cette différence est rarement significative sur le plan statistique.

Lorsque toutes les données sont mises en commun, on note des différences entre le financement moyen par subvention des chercheurs interdisciplinaires et celui des chercheurs dont les travaux sont fondés sur une discipline en particulier. On observe que le groupe de recherche interdisciplinaire (CSS 21 et consultations croisées) est légèrement défavorisé (26 912,81 \$ par rapport à 27 761,01 \$ pour la recherche fondée sur une discipline en particulier). Toutefois, la situation s'est améliorée d'une année à l'autre : alors que la différence était de 3 000 \$ en 1997, elle n'était que de 700 \$ en 2001. Le tableau 4 présente les niveaux de financement moyen par subvention et les différences moyennes des groupes dont la recherche est fondée sur une discipline en particulier et les groupes de consultations croisées pour chaque comité. Les valeurs de test t et les niveaux de pertinence sont aussi présentés. Les groupes de consultations croisées affichent un niveau de financement moyen inférieur ou supérieur à ceux des groupes dont la recherche est fondée sur une discipline en particulier. La différence entre les niveaux de financement moyen est significative sur le plan statistique dans le cas de quatre comités.

⁷ Tous les cas ont profité de consultations croisées.

Tableau 4 – Comparaison du financement moyen par subvention pour chaque comité, 1997-2000

Discipline en particulier	Financement moyen (\$)				Moyenne tous candidats (\$)	Différence moyenne (\$)	t	P
	Discipline en particulier		Consultations croisées					
	(\$)	(N)	(\$)	(N)				
CSS 03	34003	(330)	32157	(16)	21772	-1845	0,421	0,674
CSS 04	29841	(479)	22528	(21)	26464	-7313	5,918***	0,000
CSS 06	23689	(511)	20846	(6)	17422	-2843	0,640	0,523
CSS 08	31960	(269)	25637	(15)	26263	-6324	1,229	0,220
CSS 09	25332	(296)	19408	(24)	16489	-5924	1,995*	0,047
CSS 12	25835	(342)	26310	(26)	18413	+474	-0,156	0,876
CSS 13	22716	(522)	20975	(16)	19354	-1741	0,630	0,529
CSS 14	15185	(246)	18932	(10)	13819	+3748	-1,394	0,165
CSS 17	32933	(162)	39742	(6)	28878	+6809	-0,711	0,478
CSS 18	28705	(466)	29925	(23)	20623	+1220	-0,340	0,734
CSS 19 ⁸	30344	(87)	43837	(2)	23313	+15278	3,160**	0,006
CSS 20	19612	(231)	22115	(10)	17533	+2504	-0,760	0,448
CSS 21 ⁹	---	---	23301	(93)	13891	---	---	---
CSS 24	46521	(322)	44505	(26)	35157	-2016	0,404	0,686
CSS 26	41781	(302)	36722	(34)	32098	-5059	1,168	0,244
CSS 28	30672	(216)	24505	(14)	25431	-6167	1,164	0,246
CSS 29	30791	(128)	23724	(23)	26239	-7067	1,714	0,089
CSS 30	28566	(202)	28650	(25)	15155	+84	-0,028	0,977
CSS 31	35630	(182)	36487	(24)	15052	+858	-0,208	0,835
CSS 32	33531	(251)	33316	(56)	19811	-219	0,103	0,918
CSS 33	38488	(190)	35467	(20)	20464	-3020	0,751	0,454
CSS 330 et 331	23467	(614)	21042	(23)	2049	-2424	0,879	0,380
CSS 334	23125	(347)	23061	(26)	21241	-64	0,029	0,977
CSS 335	25143	(280)	20016	(20)	20611	-5127	3,632**	0,001
CSS 336 et 337	15021	(472)	13703	(36)	12330	-1318	0,981	0,374

Test bilatéral : *= $p < 0,05$ **= $p < 0,01$ ***= $p < 0,001$

Tendance observée dans le nombre de demandes

La tendance observée dans le nombre de demandes en recherche interdisciplinaire est linéaire (on a relevé un pourcentage relativement stable en ce qui a trait aux demandes présentées au cours de la période 1997-2000). Il ne faut pas oublier que, selon la définition administrative (CSS 21 et consultations croisées), les demandes en recherche interdisciplinaire ne représentent que 10 % de l'ensemble des demandes.

Le taux d'attrition des titulaires d'une subvention au sein du CSS 21 est le même que celui des titulaires d'une subvention au sein des autres comités. Le temps requis pour réduire le nombre de titulaires de moitié est, pour le CSS 21, de 11 à 12 ans environ, ce qui équivaut au temps requis pour les autres disciplines. D'ailleurs, la présentation d'une demande aux fins d'examen par le CSS 21 semble n'avoir aucune conséquence sur le taux de réussite des chercheurs. Autre observation intéressante : les chercheurs dans le système n'obtiennent pas nécessairement leur première subvention en passant par le CSS 21. Au contraire, ils semblent cibler le CSS 21 après avoir été dans le système

⁸ SAPGP et SAPPJ exclus

⁹ Tous les cas ont profité de consultations croisées. Une comparaison entre le CSS 21 et les autres comités a produit les résultats suivants : CSS 21= 23 301 \$; Tous les autres = 30 446 \$; Différence moyenne = -7145 \$; t=1,428; df=8147; p=0,153.

pendant un certain temps. Pour cette raison, le taux d'attrition correspond vraiment à la période pendant laquelle le candidat participe au programme.

Profil démographique

L'analyse a permis de dégager qu'un nombre croissant de professeurs adjoints et de nouveaux candidats participent à des activités de recherche interdisciplinaire, plus que toute autre catégorie de candidats. Il existe aussi une très faible association entre le niveau du poste au sein du corps professoral et le taux de réussite; les professeurs affichent un plus haut taux de réussite que toute autre catégorie.

Bien que les nouveaux chercheurs reçoivent, dans l'ensemble, moins de financement que les chercheurs chevronnés, il ne faut pas conclure que le pourcentage élevé de nouveaux chercheurs est l'unique raison pour laquelle les niveaux de financement moyen du CSS 21, de même que du groupe composé du CSS 21 et des consultations croisées, sont inférieurs. Les chercheurs chevronnés reçoivent eux aussi moins de financement de la part du CSS 21, et du groupe composé du CSS 21 et des consultations croisées.

En outre, il existe une association très faible entre le sexe du candidat et le taux de réussite. Dans le cas du CSS 21, et du groupe composé du CSS 21 et des consultations croisées, il n'y a pas d'association. En réalité, le sexe du candidat n'a aucun effet direct sur le taux de réussite. Néanmoins, si l'on associe les données relatives au sexe des candidats et à leur expérience, on observe alors une incidence sur le niveau du poste qu'ils occupent au sein du corps professoral, ce qui crée indirectement un effet sur le taux de réussite. Dans l'ensemble, les hommes semblent afficher un taux de réussite supérieur à celui des femmes, puisque ce taux est directement lié au niveau du poste : plus le poste est important, meilleur est le taux de réussite. Si le taux de réussite des hommes semble plus élevé, cela est dû au fait qu'il y a plus d'hommes que de femmes qui occupent les postes supérieurs.

Par ailleurs, bien qu'il n'existe aucune différence significative entre les niveaux de financement moyen entre les hommes et les femmes dans le groupe composé du CSS 21 et des consultations croisées, il en existe une dans la population en général. Les niveaux de financement moyen des femmes sont systématiquement inférieurs à ceux des hommes, et cette différence est significative sur le plan statistique. Des variables intermédiaires peuvent expliquer cette différence. À titre d'exemple, le niveau du poste au sein du corps professoral peut avoir une influence sur le financement moyen. Même si aucune analyse n'a été effectuée précisément en fonction du sexe des candidats, d'autres études ont démontré qu'il existe une forte corrélation entre le niveau du poste et le financement moyen. Il faudra mener une analyse supplémentaire pour faire la lumière sur ce lien.

Profil disciplinaire

La comparaison du profil disciplinaire (selon les codes de sujet de recherche primaire) des titulaires d'une subvention et de tous les candidats n'indique aucune différence importante. Leurs profils sont similaires, ce qui confirme que les titulaires constituent un échantillonnage représentatif du groupe des candidats. On a aussi effectué une

comparaison pour voir s'il y avait une différence entre le concours de 1997 et celui de 2000, et tout indique que les profils disciplinaires pendant cette période de quatre ans sont demeurés passablement les mêmes.

Conclusion

Une observation générale ressort de la comparaison du groupe de recherche interdisciplinaire par rapport à la population des candidats en général ou par rapport au groupe de recherche fondée sur une disciplines en particulier : le profil des candidats au sein du groupe composé du CSS 21 et des consultations croisées est légèrement différent de celui des candidats des autres groupes. Les candidats qui effectuent de la recherche interdisciplinaire affichent un taux de réussite légèrement inférieur, obtiennent un financement moyen par subvention qui est aussi légèrement inférieur et présentent un profil démographique particulier. Il faut toutefois préciser que les différences observées ne sont pas toujours significatives sur le plan statistique et que les associations sont très faibles. En conséquence, il est très difficile d'établir avec certitude la nature de la partialité en cause. (On pourrait peut-être l'expliquer par le manque de cohérence des modèles d'un comité à l'autre et d'une année à l'autre.)

Par contre, le groupe de candidats dont le choix de codes traduit l'interdisciplinarité de leur recherche présente un profil semblable, sur tous les plans, à celui de l'ensemble de la population. Cela résulte tout probablement du nombre élevé de cas dans ce groupe qui présentent des similitudes avec l'ensemble de la population. De plus, il est possible que plusieurs cas dans ce groupe ne soient pas interdisciplinaires.

Cette analyse statistique cerne des problèmes qui ne sont pas uniquement l'apanage du CSS 21. La recherche interdisciplinaire est possiblement marquée par la partialité qui touche l'ensemble du Programme de subventions de recherche. Il faudra effectuer une analyse supplémentaire pour explorer ce volet plus en profondeur.